

Nachrichten

von der

K. Gesellschaft der Wissenschaften

und der

Georg-Augusts-Universität

aus dem Jahre 1879.

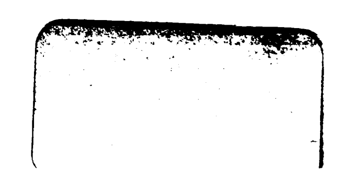
Göttingen.
In Commission in der Dieterich'schen Buchhandlung.
1879.

Man bittet die Verzeichnisse der Accessionen zugleich als Empfangsanzeigen für die der kgl. Societät übersandten Werke betrachten zu wollen.

Register

über

die Nachrichten von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-Augusts-Universität aus dem Jahre 1879.



Nachrichten

von der

K. Gesellschaft der Wissenschaften

und der

Georg-Augusts-Universität

aus dem Jahre 1879.

Göttingen.
In Commission in der Dieterich'schen Buchhandlung.
1879.

Man bittet die Verzeichnisse der Accessionen zugleich als Empfangsanzeigen für die der kgl. Societät übersandten Werke betrachten zu wollen.

Register

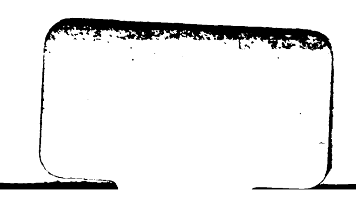
über

die Nachrichten von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-Augusts-Universität aus dem Jahre 1879.

---

1. — K. v. Seebach, Vorläufige Mittheilung über den Foyait und die Serra de Monchique 81. — C. Klein, Die Meteoriten-Sammlung der Universität Göttingen 84. — F. Kohlrausch, Die elektrolytische Reibung, verglichen mit der capillaren Reibung 100. — Th. Benfey, Das sanskritische Suffix îna, insbesondere im Rigveda 109. — de Lagarde, Bruchstücke der Koptischen Uebersetzung des alten Testaments 109. — Schering, Bestimmung des zusammengesetzten quadratischen Rest-Characters mit Hülfe des Euklidischen Algorithmus 109. — G. Cantor, Ueber einen Satz aus der Theorie der stetigen Mannigfaltigkeiten 127. — C. Fromme, Ueber die constanten Ketten von Grove und Bunsen 135. — Schering, Das Anschließen einer Function an algebraische Functionen in unendlich vielen Stellen (in den Abhandl. gedruckt) 185. — Leo Königsberger, Ueber die Reduction Abel'scher Integrale auf elliptische und hyperelliptische 185. — Chr. Zeller, Bestimmung des quadratischen Rest-Characters durch Kettenbruchdivision. Versuch einer Ergänzung zum dritten und fünften Beweise des Gauß'schen Fundamental-Theorems 197. — Schering, Neuer Beweis des Reciprocitäts-Satzes für die quadratischen Reste 217. — Wüstenfeld, el-Calcaschandi, über die Geographie und Verwaltung von Aegypten. Abhandl. I (in den Abhandl. gedruckt) 237. — Benfey, Die Quantitäts-Verschiedenheiten

in den Samhitâ- und Pada-Texten der Veda. Abhandl. IV Nr. 1 (in den Abhandl. erschienen) 237. — de Lagarde, I ἄσημος. II Vita Adae et Evae 237. — Zeller, Ueber Summen von größten Ganzen bei arithmetischen Reihen 243. — Felix Auerbach, Ueber den galvanischen Widerstand der Gaskohle 269. — J. Gierster, Neue Relationen zwischen den Klassenzahlen der quadratischen Formen von negativer Determinante 277. — P. Falkenberg, Ueber endogene Bildung normaler Seitensprosse in den Gattungen Rytiphloea, Vidalia und Amansia 285. — S. Fries, Ueber die Fortpflanzung der einheimischen Chiropteren 295. — Wüstenfeld, Calcaschandi's Geographie u. Verwaltung Aegyptens. Abhandl. II (in Bd. 25 der Abhandl.) 317. — Benfey, die Quantitäts-Verschiedenheiten in den Samhitâ- und Pada-Texten der Veden. Abhandl. IV Nr. 2 (in Bd. 25 der Abhandl.) 317. Nöldeke, Die Erzählung vom Mäusekönig und seinen Ministern, ein Bruchstück aus dem alt-indischen Fürstenspiegel (in Bd. 25 der Abhandl.) 317. — R. Pauli, Deutsche Kirchenmänner in England im X. u. XI. Jahrhundert 317. — Wüstenfeld, eine Arabische Geheimschrift entziffert 349. — Benfey, Die Quantitäts-Verschiedenheiten in den Samhitâ- und Pada-Texten der Veden. Abhandl. IV. Nr. 3 (erscheint in den Abhandl.) 349. — Benfey, Rigveda VII, 18, 14 355. — de Lagarde, Die Pariser Blätter des Codex Sarravianus





Nachrichten

von der

K. Gesellschaft der Wissenschaften

und der

Georg-Augusts-Universität

aus dem Jahre 1879.

Göttingen.
In Commission in der Dieterich'schen Buchhandlung.
1879.

Man bittet die Verzeichnisse der Accessionen zugleich als Empfangsanzeigen für die der kgl. Societät übersandten Werke betrachten zu wollen.

Register

über

die Nachrichten von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-Augusts-Universität aus dem Jahre 1879.

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

8. Januar. | № 1. | 1879.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Oeffentliche Sitzung am 7. December.

(Fortsetzung.)

Ueber die Entdeckung von Dodona, nach dem Werke:

Dodoae et ses ruines, par Constantin Carapanos, Paris, Librairie Hachette et C[ie], 1878. Ein Band Text von VII und 242 Seiten und ein Band mit 63 Tafeln in Hochquart.

Von

Friedrich Wieseler.

Die Kunde von der Lage der berühmten Orakelstätte Dodona ist frühzeitig verloren gegangen. Die Neueren setzen die Landschaft Hellopia, in welcher nach Hesiod bei dem Scholiasten zu Soph. Trachin. 1167 = Fragm. LXXX Goettling., CXLIX Marckscheffel (vgl. auch Strabo VII, 9, p. 328) Dodona lag, fast allgemein an den See von Jannina in Epirus, weichen aber hinsichtlich des Platzes, welchen sie dem Orakel und der Stadt Dodona anweisen, mannichfach von einander ab. Die meisten der Reisenden, deren Werke in den ersten Decennien des lau-

fenden Jahrhunderts erschienen sind, denken für beide Oertlichkeiten oder doch für eine von ihnen an eine Lage südöstlich von Jannina: Holland (Travels in the Ionian Isles, Albania, Thessaly, Macedonia p. 145 fg.), Hobhouse (A journey through Albania p. 164 u. 168), Pouqueville (Voyage dans la Grèce Vol. I, p. 97 fg., 184 fg.) Leake (Travels in northern Greece Vol. IV, p. 129, p. 168 fg.). Die beiden letztgenannten denken sich die Stadt und das Heiligthum Dodona als durch einen nicht unbedeutenden Zwischenraum getrennt, stimmen auch darin überein, daß sie sich dahin neigen, die bedeutenden Ruinen auf dem Hügel Namens ***Καστρίτσα*** nahe dem südlichen Ende des Sees von Jannina auf die Stadt Dodona zu beziehen, weichen aber in Betreff der Lage des Heiligthums von einander ab, indem Pouqueville dieses auf den Hügel von Gardiki nördlich von Jannina verlegt, während Leake, der diese Ansicht ausdrücklich zurückweist, die Richtigkeit der Ansetzung der Stadt Dodona an der Stätte von Kastritza vorausgesetzt, für das Wahrscheinlichste hält, daß das Orakel auf der Halbinsel belegen gewesen sei, auf welcher die Citadelle von Jannina stehe (vgl. p. 196 fg). Gegen die Trennung von Stadt und Heiligthum sprach schon Arneth »Ueber das Tauben-Orakel von Dodona« S. 13, welcher auf die Höhe von Kastritza das Hieron setzt und die Stadt an den Fuß jener. Was dann die erwähnten Ansetzungen des Heiligthums anbetrifft, so ist die von Pouqueville schon von Leake und danach von Bursian Geographie von Griechenland I, S. 22. Anm. 1, zurückgewiesen, die Leake's von Hahn Albanes. Studien S. 26, die Arneth's (welche auch deshalb keine Wahrscheinlichkeit hat, weil bei ihr

nicht wohl zu begreifen ist, wie der Aetoler Dorimachos das Heiligthum so rasch hätte einnehmen können) durch Bursian a. a. O. Dagegen ist die Identität der Ruinen von Kastritza mit der Stadt Dodona von den meisten Neuern gebilligt, namentlich von J. G. von Hahn und Bursian, S. 21 fg., welcher es für wahrscheinlich hält, daß die Stelle des Heiligthums zwischen dem Fuße des vermeintlichen Tomaros und dem Ostrande des Sees von Jannina zu suchen sei. Zwei Englische Gelehrte nahmen umgekehrt an, daß Dodona südwestlich von Jannina zu suchen sei, und zwar in weiterer Entfernung von diesem Orte: Hawkins in Walpole's Travels in the East, p. 489 fg., welcher meint, daß es in der Nähe des durch den Fund von Bronzen berühmten Ortes Paramythia gelegen habe (wo auch Leake a. a. O. IV, p. 62 einen pagan temple ansetzt), indem er the broad extended valley to the westward of the ridge of Suli, which Dr. Holland describes as so fertile and well cultivated als die Hellopia betrachtet, und T. L. Donaldson in den Antiquities of Athens and other places in Greece, Supplem., London MDCCCXXX, p. 46 fg. = Bd. III der Deutschen Uebersetzung der Alterthümer von Athen S. 224 fg., der nicht daran zweifelt, daß die Ruinen von »Dramyssos« auf Dodona zu beziehen seien, über welche von früheren Reisenden gehandelt haben Hughes Travels in Sicily, Greece and Albania Vol. I, p. 486 fg. und besonders Leake North. Greece I, p. 264 fg. (welcher den Namen des Ortes Dhramisiús schreibt, auch Drametjús und Dhramishús, *στοὺς Τραμετζούς*, *Δραμισιούς* (I, p. 263), während er von Pouqueville als Dremichoux, von Hrn. Carapanos p. 9 und auf dessen Karte pl. I als Dramechons angegeben ist). Dieselbe Ansicht wie Donaldson hat unter

den Deutschen Gelehrten zuerst Kiepert im J. 1871 im Vorberichte zur dritten Ausgabe des Atlas von Hellas selbstständig ausgesprochen. Sie ist durch die Ergebnisse der von Hrn. Carapanos veranstalteten Ausgrabungen außer allen Zweifel gestellt. Dieser hat, ohne von der Ansicht Donaldson's zu wissen (wie die meisten Neueren, selbst Leake und Kiepert nicht ausgenommen) oder sich daran zu erinnern, daß dieselbe Ansicht schon früher aufgekommen war (denn schon Pouqueville spricht a. a. O. p. 101 von den rêveries de ceux qui croient que les monts Olichiniens sont le Tomaros, et les ruines voisines de Dremichoux celles de Dodone), schon in Betracht der über der Erde stehenden Ruinen, der Lage dieser zwischen Thesprotien und Molossis und einiger bei versuchsweise angestellten Ausgrabungen zu Tage gekommenen Ueberbleibsel von Bronzegegenständen die Ansicht gefaßt, daß dieselben sich auf Dodona beziehen müßten, wie denn auch Leake Vol. I, p. 268 u. IV, p. 80 fg. wegen der Art der Gebäude und der Lage in einem zurückgezogenen Thale, wie die von Epidauros, Nemea und Olympia, an ein Heiligthum gedacht und die Beziehung der Ruinen auf Passaron zurückgewiesen hatte. Hr. Carapanos nennt die Ruinen nach der ihnen näher liegenden Ortschaft »Tcharacovista«, die wir auch durch Leake I, p. 263 kennen lernen, welcher als den neugriechischen Namen *Τζερκοβίστα* angiebt. Sie liegen unterhalb des Berges Olytzika. Dieser also muß ein Theil des *Τόμαρος* oder *Τμάρος* (Strabo VII, 9, p. 328) sein, unter welchem noch Bursian a. a. O. S. 26 das jetzt *Μιτσικέλι* genannte kreisförmig gestaltete Massengebirge unmittelbar östlich vom See von Jannina versteht. Cedrenus erwähnt

Τμάρον κορυφὴν ὑπάρχοντα τῶν Κεραυνίων ὀρῶν, wie schon Pouqueville a. a. O. p. 39, Anm. 1 bemerkte. Die Lage stimmt bestens zu der Angabe in der oben angeführten Stelle Hesiods, in welcher es von der *Ἑλλοπίη* heißt: *ἔνθα Δωδώνη τις ἐπ' ἐσχατιῇ πεπόλισται.* Hier bezeichnet *ἐσχατιή* nicht »promontoire,« wie Hr. Carapanos p. 150 annimmt, sondern den äußersten Theil einer gegen ein Gebirg hin liegenden Gegend, und es ist durchaus wahrscheinlich, daß die Hellopia sich westlich bis zum Tomaros erstreckt habe. Daß diese Landschaft sich allein auf das Thal von Tscharakovista beschränkt habe, wie Hr. C. p. 149 annimmt[1]), ist uns nicht wohl glaublich. Wir wollen nicht viel darauf geben, daß er vergessen hat, das Passen des Epithetons *πολυλήϊος* bei Hesiod a. a. O. darzulegen, da Leake a. a. O. I, p. 268 berichtet: the valley is now chiefly cultivated with maize, obgleich der Umstand doch nicht ohne Belang ist, da, was in jetziger Zeit stattfindet, nicht auch im Alterthum stattgefunden zu haben braucht; wie denn Hr. C. in Beziehung auf den Zustand im Alterthum selbst bemerkt: Dodone ne pouvait avoir que très-peu de champs et dévait par consequent être pauvre en produits agricoles, und andererseits von jetzt statthabender bedeutender Rinderzucht

1) Auch Bursian in den Sitzungsber. der K. Bayer. Akad. d. Wissensch. 1878, I. philosoph.-philolog.-histor. Cl. Bd. II. 1, S. 21 fg. ist derselben Ansicht wie Hr. Carapanos. — Der betreffende in der Sitzung vom 1. Juni 1878 gehaltene Vortrag Bursians »Die wissenschaftlichen Ergebnisse der Ausgrabungen in Dodona« kam uns erst zu, als unser Aufsatz längst geschrieben war. Wir werden in den Anmerkungen zu diesem mehrfach Gelegenheit haben darauf aufmerksam zu machen, in welchen Punkten wir selbstständig mit ihm übereinstimmen oder, auch nach späterer genauerer Erwägung, von ihm abweichen.

(für deren Betrieb im Alterthum auch die *βουβόται πρῶνες Δωδώναθεν ἀρχόμενοι* bei Pados. Nem. IV, 52 zeugen) nichts verlautet. Ganz besonderes Bedenken muß aber die Angabe des Dichters erregen, nach welcher in der Hellopia *ἄνδρες ναίουσι πολλοὶ ἀπειρέσιοι*, welche doch auf das kleine Thal durchaus nicht paßt. Mit der Ansetzung von Dodona an der bezeichneten Stelle stimmt ferner die Angabe des Scholiasten zu Homer. Il. II, 233 sehr wohl überein, da dieser berichtet: *Πελασγικὰ δέ, ὅτι ὑπὸ Πελασγῶν ἵδρυται τὸ περὶ Δωδώνην τέμενος· οἱ δὲ Πελαργικέ· λόφον γὰρ εἶναι λευκὸν ἐκεῖ φασιν οὕτω καλούμενον*, und Hr. C. p. 17 von dem Felsen, auf welchem die Citadelle und an welchem die »enceinte du temple« liegt, angiebt, daß er aus pierre calcaire bestehe. Auch kann man von Dodona in Beziehung auf das Thal von Tscharakovista nicht sagen, daß es *τηλοῦ ἐπ' ἐσχατίῃ* liege. Dagegen stimmt mit unserer Ansicht auf das Beste überein die Angabe des Philochoros bei Strabo a. a. O., in welcher es heißt, *τὸν περὶ Δωδώνην τόπον Ἑλλοπίαν κληθῆναι*. Dodona ist nach Norden hin nicht von dem Thal von Tscharakovista umgeben. Die Höhe, auf und an welcher die Citadelle und das Orakel belegen ist, gehört noch zu den östlichen Ausläufern des Tomarosgebirges. So erklärt sich auch der Beiname des Zeus, *Τμάριος*, bei Hesychios, der Jupiter Tmarius bei Claudian Bell. Get. 18, die *Τομαριὰς φηγός* in den Orph. Argon. 264 u. 1154. Allerdings fehlt, wie Hr. Carapanos p. 150 selbst hervorhebt, un grand bois tout près du temple et la fontaine miraouleuse. Allein, sagt er »dans les vicissitudes que ce pays a traversées pendant tant de siècles, il est facile de s'expliquer la destruction des forêts.

Leur existence antérieure est d'ailleurs prouvée par la ceinture d'arbres située près du sommet du Tomaros, et qui n'a certainement été épargnée qu' à cause de la difficulté de faire descendre bois dans la vallée. (Wir fügen hinzu, daß Pouqueville a. a. O. p. 416 berichtet: Un vieillard m'apprit que la vallée était antrefois couverte de bois et de pâturages, desséches par la destruction des arbres.) Quant à la fontaine miraculeuse, je pense qu'on ne doit pas s'étonner si elle s'est cachée aux yeux des mortels dès que ceux-ci ont porté une main sacrilége sur le temple et l'oracle dont elle était l'instrument.« Wir bemerken dazu noch, daß von einem großen Walde in unmittelbarer Nähe des Tempels von Dodona bei den alten Schriftstellern überall nicht die Rede ist; der Ausdruck Σελλῶν ἄλσος bei Sophocles Trach. 1167 führt auch nicht im Mindesten darauf, auch nicht die Bezeichnungen als silva und nemus bei Servius z. Verg. Aen. II, 466 u. z. Georg. I, 149, II, 15, 16, und dem Schol. zu Lucan. Pharsal. III, 180, 441, u. VI, 327, welche sich ebenfalls auf den Hain des Zeus beziehen. Das Verschwinden der Wunderquelle wird aber wohl am Wahrscheinlichsten als durch irgend welche natürliche Veränderung der in den geschlossenen Thalkesseln Griechenlands so häufig vorkommenden und auch in der Dodona benachbarten Gegend nachweisbaren unterirdischen Abzugskanäle (καταβόθραι) veranlaßt zu betrachten sein.

Hr. Carapanos hat nicht allein das große Verdienst, durch die von ihm veranstalteten mühevollen und kostspieligen Ausgrabungen die Frage nach der Stätte des Orakels von Dodona zur Entscheidung gebracht und durch jene eine bedeutende Anzahl zum großen Theil sehr in-

teressanter Ueberbleibsel zu Tage gefördert zu haben, sondern auch das nicht minder dankenswerthe, die Ausbeute seiner Nachforschungen in einem so trefflich ausgestatteten Werke wie das oben erwähnte durch zahlreiche wohlgelungene Abbildungen und einen erläuternden Text, der genügende Aufschlüsse über den Thatbestand bietet [1]) und außerdem noch eingehende Besprechungen nicht allein durch ihn, sondern auch durch drei der angesehensten Gelehrten Frankreichs bringt, für die Wissenschaft verwerthet zu haben.

Das Werk giebt, nach einer Vorrede und einem kurzen Bericht über die Ausgrabungen, in der ersten Abtheilung eine Darlegung über den état actuel du pays et des ruines de Dodone und einen Catalogue des objets trouvés dans les ruines du temple et du téménos de Dodone nach

1) Einen kleinen Nachtrag hat kürzlich Hr. Carapanos in der Arch. Ztg. Jahrg. XXXVI, 1878, S. 114 fg. gegeben, welcher Sachen aus Bronze betrifft, die ein bei den Ausgrabungen beschäftigter Arbeiter bei Seite und dann nach Athen gebracht hat, von welchem Orte sie nach Berlin kamen, wo sie Hr. C. im vergangenen Sommer entdeckte und wieder an sich bringen konnte. Ein Bronzetäfelchenfragment, welches den Anfang der Inschrift auf pl. XXVI, n. 2 enthält, fand ich zu Pfingsten d. J. im Berliner Museum. Es ist seitdem durch Fränkel in der Arch. Ztg. 1878, S. 71 fg. bekannt gemacht und, wie ich aus Bursian's Angabe in den Sitzungsber. a. a. O. S. 22, A. 2 sehe, von A. R. in der Zeitschr. *Παρνασσός*, II, 5, S. 399 fg. Durch diese Nachträge sind uns gerade zwei in historischer Beziehung wichtige Inschriften entweder zuerst oder doch genauer bekannt geworden, von denen die eine ein Weihgeschenk des Pyrrhos und der Epiroten in Folge des Sieges über die Römer betrifft, die andere ein Weihgeschenk, welches die Athenienser vom Zehnten der in dem Seesiege bei Aegina im J. 460 n. Chr. von den Peloponnesiern gewonnenen Beute darbrachten.

den alten Schriftstellern und den Resultaten der Ausgrabungen, in der zweiten eine étude historique sur Dodone, sur son origine et son influence dans le monde Hellénique et sur tout ce qui concerne ses temples et son oracle, und, als annexes, eine description des statuettes et bas-reliefs en bronze, welche in kunstarchäologischer Beziehung besonders wichtig sind, par M. le Baron de Witte, einen commentaire de six inscriptions sur plaques de bronze et de cuivre, die ex voto en bronze avec inscriptions sur plaques de bronze et de cuivre betreffend, und observations sur quelques objets, qui étaient sans doute aussi consacrés aux divinités locales comme ex-voto ou comme instruments du culte, mais qui appartiennent à la classe des objets servant ordinairement aux usages de la vie.

Die Ruinen von Dodona liegen auf und an einem Hügelvorsprung, der von Norden nach Süden hin sich in das Thal von Tscharakovista erstreckt und dieses in zwei ungleiche Theile zerlegt. Sie zerfallen nach Hrn. Carapanos in drei gesonderte Abtheilungen: la ville (ou acropole), le théâtre und l'enceinte sacrée.

Die erste, welche auf dem Gipfel des Hügels liegt, in einer Höhe von etwa 30 Meter über der Ebene, hat die Form eines unregelmäßigen Vierecks. Die Mauern mit Thürmen zeigen verschiedene Dimensionen und Construction und nur ein Eingangsthor (im Norden). Im Inneren finden sich außer dem unterirdischem Bau nach Hrn. Carapanos Spuren von antiken Wohnungen, aber kein objet travaillé en pierre ou en métal. Auf Pouqueville's und Hughes' Beschreibung der Citadelle hat Hr. C. keine besondere Rücksicht genommen. Jener giebt (a. a. O. p. 410 fg., Anm. 3) an: Au front occidental, il y a une poterne

pratiquée dans un des basti ons augulaires. Auf Hughes Plan Vol. I, p. 487 zeigt der Thurm an der südwestlichen Ecke nach Osten hin einen Zugang. Ferner sagt Pouqueville: Au midi, le rempart n'est flanqué qu'aux angles, le terrain étant coupé de ce côté de soixante pieds audessus du niveau de la vallée. Die erstere Angabe paßt mehr zu Leake's Ansetzung von zwei Thürmen an der Südseite, den eben erwähnten an der südwestlichen Ecke und einen anderen weiter nach Osten, aber nicht gerade an der Südostecke, und diesen letzteren Thurm findet man auch auf dem Hughes'schen Plane. Während der Plan des Hrn. C. nur sieben Thürme zeigt, giebt der Leake's acht, und der Hughes'sche neun Thürme und Bastionen. Von einer Cisterne hören wir durch Pouqueville nichts; wohl aber giebt er an: Au midi, on remarque un caveau funéraire, long de seize pieds sur six de largeur, dont la voûte était soutenue par une architrave appuyée sur deux piliers d'un travail grossier. Daß dieses Bauwerk kein anderes ist als die von Hrn. C. p. 12 erwähnte espèce de citerne unterliegt keinem Zweifel, ebenso wenig wie der Umstand, daß es sich um kein Grab handelt (Leake äußert p. 264 über die Bestimmung des Baues keine Vermuthung, Hughes bezeichnet ihn p. 487 als subterranean reservoir). Dagegen berücksichtigt Hr. C. Pouqueville's Angabe auf p. 414, indem er berichtet, daß der Primat von Alepou (Alpochori) ihn fit remarquer des chouettes sculptées en plusieurs endroits des murailles de lacitadelle, mit der Bemerkung: je les ai vainement cherchées. Leider erfahren wir durch Pouqueville (der die Eulen vorher ganz übersehen hatte) nicht, ob sie an der Innen- oder an der Außenseite der Mauern angebracht waren. Es ist be-

achtenswerth, daß Pouqueville nach p. 412, Anm. 1 auf der »Agora« die Eule auf zwei Steinen gebildet fand. Waren wirklich Eulen an den Mauern der Citadelle dargestellt, woran sich doch kaum zweifeln läßt, so folgt daraus natürlich nichts für eine acropole consacrée à Pallas, wie Pouqueville p. 410, in der Meinung, daß es sich um die von Passaron handele, annahm. Man wird vielmehr zunächst die Eulen entweder als heilige Thiere der burgschützenden Athena oder als sonstige ἀποτρόπαια für zum Schutz und zur Abwehr angebracht halten, wie ja ähnliche fascina an den Mauern und Thoren bekannt sind. Hr. C. äußert (p. 11) in Betreff des Umstandes, daß la courtine des murailles, visible de l'enceinte sacrée et du théâtre, est construite en pierres quadrangulaires bien taillées, les autres murs de la ville aber en appareil polygonal: die minder sorgfältige Construction dieser letzteren Mauern scheine daher zu rühren, daß sie faisaient face à des endroits non habités, indem er hinzufügt: Il ne serait pourtant pas impossible qu'ils fussent des restes d'anciennes constructions pélasgiques, qui, se trouvant moins en évidence, n'auraient pas été remplacées par des murs plus soigneusement construits. Er denkt sich (p. 152), que toute cette ville était comprise dans l'ensceinte fortifiée décrite et qu' en debors de cette enceinte il ne devait pas y avoir d'autres maisons, excepté peut-être quelques habitations appartenant aux prêtres et aux serviteurs du temple. Hughes spricht von Pseudo-Cyclopean masonry. Nach Leake no part of the works has en appearance of remote antiquity. Derselbe hält den befestigten Platz auf der Höhe des Hügels für nicht älter als das Theater (das freilich Donaldson dem »grauesten Alterthum« zuschrieb, während es doch offenbar ein Grie-

chisch-Römischer Bau ist) und betrachtet ihn auch wegen seiner sehr geringen Dimensionen nicht als eine befestigte Stadt, sondern als eine Festung, *φρούριον* oder *τεῖχος*, zum Schutz des Heiligthums. Für Hrn. C.'s Gedanken an anciennes constructions pélasgiques läßt sich mit großem Schein der Umstand anführen, daß nach den oben beigebrachten Worten des Scholiasten Homers der Hügel *Πελαργικὸς λόφος* genannt wurde.

Haben wir aus der Zeit von der Mitte des vierten Jahrhunderts n. Chr. einen sicheren Beleg für eine Stadt Dodona im eigentlichen und gewöhnlichen Sinne jenes Wortes? Hr. Carapanos ist p. 151 geneigt, diese Frage mit Hinsicht auf Polyb. IV, 67, 3 (wo *περὶ*, nicht *παρὰ* zu lesen ist), Diodor. Fragm. LXXVI, 7, Plutarch. Pyrch. 1 und Apophth. Lacon. 10 bejahend zu beantworten. Allein diese Stellen beweisen gar nichts. Es ist wohl zu beachten, dass *Δωδώνη* auch zur Bezeichnung der ganzen Gegend oder des Gebietes von Dodona, bei Skylax 36, p. 178 Klausen *Δωδωνία*, dient. So schon bei Aeschylos Prom. Vs. 828: *τὴν αἰπύνωτον ἀμφὶ Δωδώνην*, wo das Epitheton *αἰπ.* nur auf die Gegend, nicht aber auf den verhältnißmäßig niedrigen und keineswegs ganz schroffen Hügel paßt, auf welchem die oben besprochene Citadelle liegt. Hr. C. erinnerte sich nicht der oben angeführten Stelle aus den Hesiodeischen Eöen, durch welche nach Bursian a. a. O. S. 23 »die Stadt Dodona« bezeugt werden soll. Allerdings hat man nach den betreffenden Worten eine *πόλις* anzunehmen; ob aber auch ein *ἄστυ*, und nicht bloß eine *ἀκρόπολις* mit dem Heiligthum unterhalb derselben, das muß in Frage gestellt werden. Aus Herodot II, 55 läßt sich auch kein sicherer Schluß auf eine Stadt ziehen und ebensowenig aus der nicht

seltenen Erwähnung einzelner *Δωδωναῖον* in den Inschriften. Genauer würden wir urtheilen können, wenn uns der Wortlaut der Inschrift bekannt wäre, über welche Hawkins in Walpole's Trav. p. 483 berichtet, daß sie not many years ago auf der Insel Corfu gefunden sei und Dodona as a city erwähne. Indessen hat die Existenz einer Stadt Dodona schon in vorchristlicher Zeit auch deshalb Wahrscheinlichkeit, weil die Bezeichnungen von Dodona als civitas und *πόλις* bei den alten Schriftstellern späterer Zeit von Servrius an, meist Erklärern von Schriftwerken (zu denen auch der Scholiast zu Aesch. Prom. 659 gehört) doch vermuthlich auf frühere Autoren zurückgehen.

Vor dem Thore der Citadelle gewahrt man auf dem Gipfel des Hügels mehrere Gräber. Aehnliche findet man hinter dem Theater auf dem südwestlichen Abhange des Hügels. Herr Carapanos hat mehrere derselben öffnen lassen, ohne etwas in ihnen zu finden als Knochen. Er sagt nichts darüber, ob Spuren vorhanden sind, welche auf eine Ausbeutung der betreffenden Gräber schon im Alterthume oder etwa in neuerer Zeit hindeuten. Gräber vor den Thoren anzulegen, war bekanntlich ein gewöhnlicher Gebrauch. Aber auch von der Anlage derselben neben dem Theater, einem besonders besuchten Platze, giebt es mehrere Beispiele.

Das Theater, welches Herr Carapanos als den zweiten, und zwar als gesonderten Bestandtheil betrachtet, liegt südwestlich von der Citadelle und westlich, zum Theil nordwestlich, von dem oberen nördlichen Theil des heiligen Peribolos, so zwar, daß es unmittelbar an diesen stößt, während es von der südwestlichen Ecke der Citadelle nur durch einen sehr schmalen Zwischen-

raum getrennt ist. Leake sieht es als einen Bestandtheil des sacred temenos an, und diese Auffassungsweise ist aller Wahrscheinlichkeit nach die richtige. Eine ganz entsprechende Lage hat das Theater zu Delphi im Verhältniß zum Peribolos des Apollinischen Tempels und das Theater des Dionysos zu Athen in Beziehung zu dem Peribolos dieses Gottes, welches letztere bei den alten Schriftstellern theils und hauptsächlich als zum Heiligthum des Dionysos gehörend betrachtet wird, theils aber auch nicht. Der Zuschauerraum ist abweichend von den Vorschriften Vitruvs nach Süden, etwas nach Südwesten, gerichtet. Es wäre interessant zu erfahren, ob für diese Orientirung außer Gründen, die in Verhältnissen des Grundes und Bodens liegen und in dem Bestreben das Theater in unmittelbare Verbindung mit dem Heiligthum zu bringen, noch ein anderer maßgebend gewesen ist, wie z. B. bei dem Dionysischen Theater in Athen, wo die entsprechende Orientirung den Vortheil bringt, daß das Koilon dem *ἐμβάτης* genannten, Abkühlung bringenden Winde zugänglich ist. In Betreff der Construction finden wir zwischen der Beschreibung und dem Plane des Herrn Carapanos p. 43 fg. und pl. V und denen Leake's a. a. O. I, p. 264 fg. und Donaldson's a. a. O., dessen Grundriß nebst einigen Details in meinem Werke »Theatergebäude und Denkm. d. Bühnenwesens« Taf. I, n. 28 und Taf. III, n. 14 u. 6 und in einigen andern Schriften über das Griechische Theater nach Antiq. of Athens, Suppl., T. V, Ch. VI, pl. III wiederholt ist, Differenzen, während bei Leake und Donaldson so gut wie vollständige Uebereinstimmung herrscht. Rücksichtlich des Koilon besteht der beträchtlichste Unterschied darin, daß Hr. C. innerhalb der Sitz-

stufen nur einen Umgang angiebt, also nur zwei Abtheilungen anerkennt, deren untere bedeutend höher ist, als die obere, während nach Leake und Donaldson drei Umgänge (deren oberer dem einen bei Hrn. C. entspricht), also drei Stockwerke im Koilon anzunehmen sind, sowie darin, daß Hr. C. im untern Stockwerk nur acht Treppen, die sich durch das obere Stockwerk durchziehen, und außerdem in diesem noch acht Treppen angiebt, von denen meist je eine zwischen den aus dem unteren Stockwerk durchgehenden liegt, ein Mal aber zwei und ein anderes Mal gar keine, während auf dem Grundriß Donaldson's sowohl die Zahl der durchgehenden Treppen in den drei Stockwerken als auch die zwischen diesen liegenden im dritten eine größere ist und die letzteren in durchaus regelmäßiger Weise zwischen je zweien der durchgehenden angebracht sind. Wir müssen gestehen, daß uns Hrn. C. Annahmen Bedenken erregen, wenn wir auch für Donaldson's Ansetzung der Treppen nicht in jeder Beziehung die Garantie übernehmen möchten. Wenn Leake angab: two broad flights of steps conducted from the exterior level, on either side of the proscenium, to the middle diazoma, so findet man von diesen nicht bloß auf seinem Plan, sondern auch auf Donaldson's Grundriß angegebenen Treppen weder auf dem Plan noch in dem Text des Herrn Carapanos eine Spur. Ueberall nehmen sich die unteren je 48 Meter langen Stützmauern des Koilon (ἀναλήμματα) bei diesem wesentlich anders aus als bei seinen Vorgängern. Hinsichtlich der einzigen wesentlichen Differenz, welche zwischen Donaldson's und Leake's Angaben statthat, daß jener in der Höhe des Koilon einen Säulengang, dieser dort einen dritten Corridor von derselben

Art wie die beiden anderen (die erwähnten Umgänge zwischen den Sitzstufen) annimmt, stimmt Hr. C. wesentlich mit Leake überein, indem er angiebt: une galérie large de 3^{m}, 20 couronne l'édifice; elle est entourée extérieurement d'une balustrade, qui servait d'enceinte au théâtre, wie wir denn auch schon früher an einem Säulengange gezweifelt haben. Weder Donaldson noch Leake noch Hr. C. sprechen von einem Umstande, welchen Pouqueville a. a. O. p. 411 berichtet: Quoique appuyé à un terre plein, le théâtre, dans sa partie inférieure, réposait sur une arcade voutée, qui était encore accessible en 1807, mais dans laquelle on ne peut plus entrer, depuis le tremblement de terre de 1809. — Die Orchestra nimmt sich etwas größer aus als bei Leake und Donaldson. Hr. C. hat sie bis zu einer Tiefe von etwa 4 Metern aufgraben lassen, ohne etwas aufzufinden. Weiter unten nach Süden giebt er die beiden in verticaler Richtung laufenden zum Bühnengebäude gehörenden Mauern an, welche sich auch bei Leake und Donaldson angedeutet finden. Gerade da, wo die westliche ihren Endpunkt hat, stieß Hr. C. auf eine construction souterraine, von der er nicht zu sagen weiß, si elle servait à quelque jeu de machines du théâtre, ou bien si ce n'était qu'un réservoir ou un conduit pour les eaux. Das letztere ließe sich wohl eher hören, als das erstere, wofür wir keinen analogen Fall beibringen können. Etwa in der Mitte der gegenüberliegenden östlichen Seitenmauer fand sich ein verziertes Thor, welches in einen geschlossenen schmalen Raum führt, der sich in östlicher Richtung 45 Meter über die Umfassungsmauer des Koilon hinauserstreckt. Seine östliche Mauer stößt nach Norden hin auf den äußersten Theil der Stützmauer des Koilon.

Hr. C., der diesen Raum nicht ganz genau als zum postscénium gehörend betrachtet, da derselbe vielmehr als ein parascénium zu fassen ist, sieht in ihm l'emplacement des portiques attachés au théâtre. Er glaubt, daß ein ganz entsprechender Raum an der westlichen Seite des Bühnengebäudes vorhanden gewesen sei, obgleich er von einem solchen auch nicht die mindesten Spuren hat entdecken können. Aber die Säulengänge pflegten hinter dem Bühnengebäude angelegt zu werden, und hier war in dem vorliegenden Falle Raum genug dazu vorhanden. Außerdem kann von einer Porticus im engeren Sinne nicht die Rede sein; man könnte den betreffenden Raum höchstens für eine Cryptoporticus gelten lassen. Die Annahme eines entsprechenden Raumes an der gegenüberliegenden Seite des Bühnengebäudes ist um so unwahrscheinlicher, als sich in der betreffenden Seitenmauer nicht auch ein Thor findet. Dennoch glauben auch wir, daß es sich bei dem vorhandenen Raume wesentlich um einen Gang, bezw. Durchgang, handelt, aber hauptsächlich für die Zuschauer, welche durch ihn hin auf die Umgänge in der östlichen Abtheilung des Koilon gelangten. Zur westlichen Abtheilung des Zuschauerraumes, und zwar zum obersten Corridor, führte etwa ein Zugang am äußersten Horne der betreffenden Seite. Aehnliche Zugänge lassen sich auch sonst nachweisen. — Von der Wand, welche hinter der Bühne das Bühnengebäude in der Richtung von Westen nach Osten abgeschlossen haben wird, findet sich ebensowenig eine Spur als von der vorderen Stützwand des Prosceniums. Hughes scheint von dem Bühnengebäude noch viel mehr Ueberbleibsel oberhalb des Erdbodens vorgefunden zu haben, vgl. Travels I, p. 486.

Die »enceinte sacrée« liegt östlich vom Theater, südöstlich von der Citadelle, hat eine oblonge, sehr unregelmäßige Form und in der Richtung von Nordwest nach Südost eine Länge von 225 Metern bei einer mittleren Breite von 130 Metern. Sie zerfällt, wie schon Leake angiebt, in zwei Abtheilungen, von welchen Herr Carapanos die nördliche als enceinte du temple, die südliche als téménos bezeichnet[1]).

1) Ehe wir Hrn. Carapanos bei seinem weiteren Bericht begleiten, wird es zweckmäßig sein, Pouqueville's Angaben (p. 412) über die vermeintliche Unterstadt von Passaron, d. i., wenigstens zum großen Theil, das Heiligthum von Dodona, mitzutheilen: Au midi du théâtre et de l'acropole se trouvait la ville basse de Passaron, qui était environnée d'un rempart défendu par un double fossé. C'est dans cet espace, plus régulièrement fortifié que la citadelle et d'une étendue considérable, qu'on voyait lors de mon arrivée dans l'Épire, le péristile d'un temple, une porte d'entrée, l'Agora appelé par les paysans Bazard, nom qui répond à son usage ancien. Parmi les ruines qui couvrent le terrain, j'avais vu, un dauphin sculpté sur marbre, des broderies d'architecture, et deux têtes presque frustes, qu'il ne m'a plus été possible de retrouver dans mes autres voyages; tant les ruines, elles-mêmes sont périssables. J'eus même quelque difficulté à me reconnaître en 1818, lorsque je fis levér le plan de Passaron par un ingenieur. Le temple autour duquel j'avais compté les bases de plusieurs colonnes, avait été bouleversé. On avait déplacé de très-grandes pierres de ses fondements, la cella en était détruite. Das über den rempart der ville basse Gesagte ist sehr eigenthümlich. Sollten die Ueberbleibsel der Mauern der weiter unten zu besprechenden Stoen Pouqueville getäuscht haben? Auch Hughes hält Travels Vol. I, p. 487 den Platz, welchen das Heiligthum einnimmt, für the lower city (wobei er an Kassope dachte). Er erwähnt als an jenem befindlich nur the bases of several columns, welche auch auf seinem Plane angegeben sind (je fünf in zwei Reihen einander gegenüber liegend), ohne Zweifel die des Tempels des Zeus und der Dione. Am Theater und Tempel ließ Leake im J. 1809 graben (Trav. I. p. 265, Anm.). Er giebt an (p.

Die erstere ist nach Osten hin von einer Mauer aus behauenen, einen Meter breiten Steinen begränzt, welche sich unmittelbar an die südöstliche Ecke der Mauer der Citadelle anschließt und südlich einen von zwei Thürmen flankirten Eingang zeigt; im Westen und Süden durch das Theater und durch eine Mauer, welche die südöstliche Ecke des Bühnengebäudes mit der südwestlichen Ecke des dem Theater zunächst liegenden Gebäudes der enceinte du temple verbindet, nach Nordwest durch die Mauer der Citadelle; nach Süden, namentlich Südosten, durch einen felsigen Abhang, den letzten Ausläufer des Hügels, welcher sich etwa sechs Meter über das Temenos erhebt.

Die ganze enceinte du temple kann man wiederum in zwei Theile zerlegen: den Felsen unmittelbar unterhalb der südlichen Mauer der Citadelle, an welchem keine Spur einer Arbeit von Menschenhand zu gewahren ist, und das Plateau, auf welchem der Tempel liegt.

Der Tempel ist schon am Anfang dieses Jahrhunderts zum Theil ausgegraben. Leake fand noch einen Theil des Frieses mit Sculpturen in sehr niedrigem, roh ausgeführten Relief vor, von welchem nach Hrn. Carapanos nichts mehr vorhanden ist. Dieser erkannte, daß der Tempel

267): It was a tetrastyle, with at least 10 columns in the sides, about 70 feet long, and 25 broat, built of a coarse limestone, which is much injured by time. Die Darstellung auf seinem Plane entspricht weder der Andeutung der Säulen auf dem Plane Hughes' noch der auf dem Plane des Hrn. Carapanos, pl. III, welchem der Hughes'sche in Betreff der Säulen viel näher steht. Nicht bloß Leake, dessen Gedanke an einen ναὸς τετράστυλος ganz unzulässig ist, sondern auch Pouqueville und Hughes hatten keine Ahnung davon, daß es sich um eine Doppelreihe von Säulen im Innern des Gebäudes handelt.

in eine christliche Kirche umgewandelt worden ist, wie ja in christlicher Zeit Dodona Bischofssitz war. Er bringt über jenen folgende Nachricht: Il a une longueur de 40 mètres sur 20^{m}, 50 de largueur. On y voit plusieurs séparations, qu'on pourrait attribuer: au pronaos, long de 10^{m}, 80 sur 8 mètres, et regardant a l'est; au naos (cella), ayant la forme exacte d'un carré de 20^{m}, 50 de côté; et à l'opisthodonee, long de 20^{m}, 50 sur 7 mètres. Trois absides elliptiques ont été ajoutées sur les trois faces libres du pronaos. Le naos est traversé de l'est à l'ouest par deux mucrailles distantes de 10^{m}, 80 l'une de l'autre et qui supportaient deux séries de colonnes d'ordre intérieur, construites en tuf. Huit tambours de ces colonnes restent encore sur place. Ils ont une circonférence, les uns de 20^{m}, 40, les autres de 2^{m}, 65. Welchem Stil sie angehören, läßt sich gar nicht mehr erkennen. Hr. C. meint: il sérait difficile de dire, si, l'orsqu'on a construit l'église, on a maintenu toutes les parties qui composaient le temple et toutes ses séparations. Wir glauben aber, daß das Gegentheil unzweifelhaft ist und zum alten Tempel höchstens das gehört, was Hr. C. als »naos« bezeichnet, wobei sogar die verschiedenen Dimensionen der Säulen Zweifel daran erregen, ob diese alle einst so vorhanden waren [1]).

1) Bursian glaubt in den Sitzungsber. a. a. O. S. 4 fg., indem er annimmt, daß in christlicher Zeit wesentlich nur die drei Apsiden an der Ostseite hinzugefügt seien, den Tempel als ein rings von Mauern umschlossenes Viereck ohne Säulenstellung nach außen, jedoch mit geöffneter Decke über der Mitte der Cella, dem *μυστικὸς σηκὸς* zu Eleusis analoges Gebäude erkennen zu können. Dagegen spricht aber auch der Umstand, daß der Tempel zu Dodona im Wesentlichen keine andere Bestimmung gehabt zu haben scheint als die gewöhnlichen Tempel.

Freilich geben uns die alten Schriftsteller nur sehr geringe Kunde über die Construction des Tempels. Nach Pausanias I, 13, 2 war derselbe zu König Pyrrhos' Zeit aller Wahrscheinlichkeit nach ein Peripteros. Polybios berichtet IV, 67, aus dem J. 220 v. Chr. (C. F. Merleker Achaicorum lib. tres p. 202 fg.) über den Strategen des Aetolischen Bundes Dorimachos: *παραγενόμενος δὲ πρὸς τὸ περὶ Δωδώνην ἱερὸν τάς τε στοὰς ἐνέπρησε καὶ πολλὰ τῶν ἀναθημάτων διέφθειρε, κατέσκαψε δὲ καὶ τὴν ἱερὰν οἰκίαν,* mit welcher Stelle zu vergleichen ist die über die Wiedervergeltung durch Philipp V, 9, 2, und Diodor Fr. XXVI, 7 oder 10, T. IV, p. 50 ed. I. Bekker.: *τὸ περὶ Δωδώνην μαντεῖον συλήσας ἐνέπρησε τὸ ἱερὸν πλὴν τοῦ σηκοῦ.* Diese Angaben stimmen hinsichtlich des Zeustempels nicht überein, wenn dieser ebenso wie unter *ἱερὰ οἰκία* auch unter *σηκὸς* zu verstehen ist, worüber unten weiter die Rede sein wird. Gesetzt auch, daß unter *κατέσκαψε* ein vollständiges Zerstören zu verstehen wäre, so würde doch mit Wahrscheinlichkeit anzunehmen sein, daß das Gebäude später wesentlich nach demselben Plane wieder aufgebaut wurde. Spuren einer solchen Wiederherstellung glaubt Hr. Carapanos (p. 171) aufgefunden zu haben, die er dem Ende des ersten oder dem Anfange des zweiten nachchristlichen Jahrhunderts zuzuweisen geneigt ist.

Im Norden des Tempels findet sich, an die äußere Façade der Mauer des Naos angelehnt, eine kleine rechtwinklige Kammer, in welcher eine große Anzahl der ex voto aus Bronze und der größte Theil der Inschriftplatten aus Bronze und Blei, auch eine Inschrift auf Kalkstein und mehrere Trümmer von Bronzegegenständen angetroffen wurden. Außerdem sind noch Spuren

von zwei anderen nach Hrn. Carapanos' Urtheil aus Griechischer Zeit stammenden Baulichkeiten vorhanden. Die eine, ungefähr zehn Meter südwestlich vom Tempel belegene, ist beinahe viereckig und im Innern durch vier Mauern in zwei kammerähnliche Räume und drei Corridors getheilt. Die andere, westlich von jener in der Nähe des Theaters liegende, mit diesem durch eine Mauer verbundene, von viel bedeutenderen Dimensionen, hat die Form eines unregelmäßigen Vierecks und zeigt im Innern Ueberbleibsel einer an die östliche Mauer, die an ihrer äußeren Seite durch sieben contre-forts gestützt war, gelehnten Treppe. Von Säulen, welche Leake bemerkte (I, p. 167: »one or two columns only remain in situ«), ohne auf dem Plane (auf welchem sich der Bau ganz anders ausnimmt als auf dem des Hrn. C.) die Stelle dieser Säulen anzugeben, findet sich jetzt keine Spur mehr. Sie führten den Englischen Reisenden auf die Annahme eines Tempels, gegen welche Hr. C. die Form des Gebäudes in Anschlag bringt. Dieser hält es für das Wahrscheinlichste, daß beide letzterwähnten Gebäude étaient affectés au différents moyens de divinations employés pas l'oracle de Dodone. Er denkt (p. 168) daran, daß die Eiche, die Tauben und die wunderbare Quelle in ihnen befindlich gewesen seien, und hält es sogar für möglich, daß das Gebäude zunächst am Theater mit der unterirdischen Kammer unter der Bühne und der Cisterne auf der Citadelle in Verbindung gestanden habe. »L'eau réunie dans la citerne, pouvait venir à volonté dans la construction carrée et former la fontaine intermittante et miraculeuse. Elle s'en allait de là sous terre, par un canal passant par la chambre souterraine qui servait de réservoir, toutes les fois, qu'on voulait

en cacher l'écoulement dans la plaine. Für die Bestimmung der Gebäude zur Weissagung scheinen ihm besonders ihre Lage und ihre Form (?) einerseits und andererseits die große Zahl von Bronzemünzen, welche man in dem ersten dieser Gebäude entdeckte, und die große Menge von Trümmern verschiedener Gegenstände von Bronze, welche in beiden gefunden sind, zu sprechen. Der letzte Umstand führt aber doch wohl eher auf sogenannte Schatzhäuser, die, wie zu Delphi und Olympia, auch zu Dodona nicht gefehlt haben werden. Zu dieser Bestimmung würde auch die geschützte Lage noch besser passen. Doch möchten wir auch jenes keineswegs als sicher hinstellen[1]). In wiefern die Form der Gebäude zu der von Hrn. C. gemuthmaßten Bestimmung besonders paßt, ist nicht wohl abzusehen. Eiche, Tauben und Quell an zwei wenigstens 48 Meter auseinandergelegenen Stellen anzusetzen, ist schwerlich zulässig. Der Quell sprudelte ja nach Servius z. Verg. Aen. III, 466 aus den Wurzeln der Eiche hervor und die Tauben haben wir uns aller Wahrscheinlichkeit nach in der Eiche nistend zu denken. Nach dem oben angeführten Fragment aus den Hesiodeischen Eöen *ναῖον ἐν πυθμένι φηγοῦ*, wenn G. Hermann (Opusc. Vol. VI, p. 259 sq. 9, VII, p. 274), der eine Lücke nach V. 6 annimmt, das Richtige

1) Auch Bursian hält in den Sitzungsber. a. a. O. S. 6 die erste der letzterwähnten beiden Baulichkeiten für ein Schatzhaus, die zweite aber »wegen der Lage in der Nähe des Theaters und wegen des weiten ungetheilten Raumes im Innern am ehesten für ein mit der Feier der Naia zusammenhängendes Gebäude: etwa ein Gymnasion zum Behuf der Vorübungen und Prüfungen für diejenigen, welche in den gymnischen Agonen der Naia als Kämpfer auftreten wollten.« Dieser Ansicht wird man schwerlich beistimmen können.

trifft, wie auch Marckscheffel meint. Mit der betreffenden Angabe stimmt Proxenos bei dem Schol. z. Homer Od. Ξ, 327 vollständig überein, indem er *πελειάδα ἐκ τοῦ στελέχους ἀνακύψασαν* erwähnt. Wenn der Scholiast zu Sophokles' Trachin. 172 schreibt: *ὑπεράνω τοῦ ἐν Δωδώνῃ μαντείου δύο ἦσαν πέλειαι,* so dachte er sich gewiß die Tauben in den Zweigen des Baums hausend, vgl. Suidas u. d. W. *Δωδώνη: πόλις ἐν ᾗ ἵστατο δρῦς, ἐν ᾗ μαντεῖον ἦν γυναικῶν προφητίδων*, und Lucian Amor. XXXI. Daß zu Dodona *ἐπὶ δρυὸς ἱερᾶς καθεζομένη περιστερὰ θεσπιωδεῖν ἐλέγετο,* berichtet Dionysius Halicarn. Hist. Rom. I, 14 ausdrücklich; vgl. auch Philostr. Imagg. II, 33. In dem Scholion zu Lucan's Pharsal. III, 180 heißt es eigenthümlich: In Chaonio nemore supra quasdam quercus, in aereis ollis, columbae, quae dabant responsa, in denen zu VI, 427: Dodona est silva, ubi dabantur responsa quasi ab ore Jovis; et dabantur ibi responsa in quercubus per aves. Die zuerst von Arneth auf dem Titelblatte seiner oben angeführten Schrift, dann von Kenner »Die Münzen des Stiftes St. Florian in Oberösterreich« Taf. II, Fig. 1, mit guter Besprechung auf S. 44 fg. herausgegebene Bronzemünze zeigt eine Taube oben auf dem Baume und zwei einander gegenüber unten am Stamme desselben. Daß nun aber die »quercus immanis« innerhalb eines Gebäudes, wie das neben dem Theater, gestanden habe, ist schon an sich ganz unglaublich, selbst abgesehen davon, daß dasselbe, wie doch wohl aus der Treppe hervorgeht, allem Anscheine nach bedeckt war. Nach Proxenos a. a. O. befand sie sich *ἐν τοῖς τῆς Δωδώνης ἕλεσι*. Sie ist gewiß nicht auf dem Plateau, sondern in der Niederung zu suchen, also in der Abtheilung der enceinte sacrée, welche Hr. C. als téménos

bezeichnet. Hier wird auch das ἄλσος bei Sophokles, das nemus und die silva bei Servius und dem Schol. zu Lucan vorauszusetzen sein, zu dem doch wohl der heilige Baum gehörte. Dazu paßt auch Servius' Angabe z. Aen. III, 466: circa hoc templum quercus immanis fuisse dicitur, recht wohl, selbst wenn man templum in der Bedeutung von Tempelgebäude fassen will und nicht in der von Heiligthum überhaupt, welche es auch in den Worten Dodonaei Jovis templum oraculo inlustre bei Plinius N. H. IV, 2 hat. Beachtenswerth ist Folgendes. Bei Stephan. Byz. s. v. Δωδώνη heißt es: ὡς ὁ μὲν Δήμων φησὶν ἀπὸ τοῦ τὸν ναὸν τοῦ Δωδωναίου Διὸς τοίχους μὴ ἔχοντα, ἀλλὰ τρίποδας πολλοὺς ἀλλήλων πλησίον u. s. w. Daß der eigentliche Tempel ohne Wände gewesen sei, ist geradezu unglaublich. Der Ausdruck ναὸς wird von Stephanos herrühren, Demon aber meinte den Platz des Orakels, welcher nicht der Tempel war, sondern die Eiche und ihre nächste Umgebung. Daß dem in der That so war, erhellt aus dem Fragment Demons bei Suidas u. d. W. Δωδώναῖον χαλκεῖον: Δήμων φησὶν — ὅτι τὸ τοῦ Διὸς μαντεῖον ἐν Δωδώνῃ λέβησιν ἐν κύκλῳ περιείληπται. Die oben mitgetheilten Worte in den Scholien zu Lucan, III, 180 enthalten nur dann nicht handgreiflichen Unsinn, wenn man sie so faßt, daß die quercus (die Scholien zu Lucan sprechen immer von Eichen in der Mehrzahl) innerhalb der aereae ollae standen. Diese Scholien kennen sonst die ollae sehr wohl, vgl. das erste zu VI, 427: Aere) Ollae enim illic esse dicuntur, per quas responsa dabantur, ex his si unam muro percusseris, omnes sonant. Wenn hier E. Fr. Weber für das ohne Zweifel verderbte numo zu schreiben vorschlug: modo oder manu, so ist das letztere ganz unzu-

lässig, das erste durchaus nicht wahrscheinlich. Vermuthlich war geschrieben: si unam aura percusserit. Die Art wie Heuzey p. 216 fg. mit den ihm bekannten Angaben über die ehernen Gefäße fertig zu werden sucht: »Il n'est pas invraisemblable que dans le temple de Dodone ou dans quelque autre partie du sanctuaire les nombreux vases de bronze aient été disposés symétriquement, de manière à former des parois et une sorte d'enceinte religieuse: c'était une manière d'utiliser pour la decoration du lieu sacré les ex-vote qui finissaient par l'encombrer«, läßt sich nur dann hören, wenn nicht an eine Aufstellung in einem eigentlichen Gebäude gedacht wird. Da auch ein mit einer Einfassung von Kesseln versehener Platz recht wohl σηκός genannt werden konnte, zumal wenn er mit einem Altar versehen war, wie wir ihn nach Philostr. Im. II, 33 wohl bei der Eiche voraussetzen dürfen, so ist wohl die Frage zu stellen, ob dieses Wort etwa an der oben S. 21 besprochenen Stelle Diodors auf jenen Platz zu beziehen ist. Die Berechtigung zu dieser Frage giebt nicht bloß der bei Verneinung derselben in den Stellen des Diodoros und des Polybios anzunehmende Widerspruch, sondern auch der Umstand, daß auch anderweitig über eine Zerstörung des Orakelsitzes durch Dorimachos nichts verlautet. Klausen's und Wiskemann's Annahme, daß die Angabe bei Servius z. Verg. Aen. III, 466, nach welcher ab Arce latrone Hillirio (Illyrio) excidi quercus praecepta est, sich auf das Jahr 220 beziehe, ist schon von K. Fr. Hermann im Lehrbuch der gottesdienstl. Alterth. d. Gr. § 40, Anm. 23 zurückgewiesen. Dasselbe gilt von dem abweichenden Bericht des Scholiasten zu Lucan's Pharsal. III, Vs. 179; Quercus illae fuerant consecratae Jovi, quae da-

bant responsa mortalibus; postea Lacedaemones obruerunt. Die in den letzten Worten, denen Hr. C. p. 133 (wo die Stelle nach dem cod. Voss. gegeben ist) mit Recht ein Fragezeichen beifügt, enthaltene Angabe dürfte übrigens wesentlich auf die bei Servius hinauslaufen. Der Gewährsmann des Scholiasten hatte vermuthlich angegeben, daß latrones die Eiche zerstört hätten. Für latrones las der Scholiast fälschlich: Lacones, wofür er dann das gleichbedeutende Wort Lacedaèmones setzte. — Was endlich Hrn. C.'s Vermuthungen hinsichtlich des Quells betrifft, so bedarf die von Plinius Nat. hist. II, 218 (In Dodone Jovis fons — meridie semper deficit, qua de causa Ἀναπαυόμενον vocant, mox increscens ad medium noctis exuberat, ab eo rursus sensim deficit) berichtete Eigenthümlichkeit, die auch von anderen Schriftstellern angegeben wird, der von Hrn. C. ausgesonnenen Erklärungsweise nicht, auf welche um so weniger gegeben werden kann, als er selbst gesteht, daß er durchaus keine Spur von einer unterirdischen Communication zwischen jenen drei Baulichkeiten habe finden können. Daß das regelmäßige Anschwellen und Abnehmen von Quellen öfter vorkomme, bemerkte schon Lassaulx »Das pelasg. Orakel d. Zeus zu Dodona« in den »Studien des class. Alterth.« S. 301, Anm. 44.

Das nach Südost gelegene »Temenos« hat eine mittlere Länge von 100 Metern bei einer Breite von 108 M. Gegen Norden ist es von der enceinte du temple nur durch den oben erwähnten Abhang getrennt. Ein Mauerüberrest am Fuße desselben nach Osten hin scheint sich nur auf einen Stützbau zu beziehen, der etwa auch Statuen und Weihgeschenke tragen konnte. Im Nordwesten findet sich, zwischen dem zu-

nächst am Theater belegenen Gebäude der enceinte sacrée und der gerade am nordwestlichen Ende des téménos liegenden, nicht genauer zu bestimmenden Baulichkeit ein, wie es jetzt aussieht, offener Zugang von dem Raum hinter dem Bühnengebäude des Theaters her. Sonst ist das »Temenos« nach allen Seiten hin von Mauern umgeben, denen an der westlichen, östlichen und an einem kleinen Theile der südlichen im Inneren Mauern parallel laufen, so daß an der östlichen Seite breitere, an der westlichen schmälere Corridore gebildet werden, welche lebhaft an die durch Dorimachos verbrannten Stoen erinnern, die ja aller Wahrscheinlichkeit nach später wiederhergestellt sind [1]). Alle diese Mauern sind nach Hrn. C. mit Ausnahme eines kleinen Stückes d'appareil hellénique. Mit den Hallen an der Westseite hängt im Norden unmittelbar südlich von dem westlichen Eingange in das téménos eine eigenthümliche nach Westen über die sonstige Umfassungsmauer des letzteren hervorspringende Baulichkeit zusammen, mit welcher wir wenigstens nichts anzufangen wissen [2]). In der südwestlichen Ecke zeigt sich ein stattlicher Thorbau mit zwei Säulen, von denen nur je eine Trommel erhalten ist, zwischen zwei Thürmen am äußeren Eingange; Hr. C. bezeichnet ihn als une sorte de propylée, qui servait d'entrée principale au téménos et aux temples. Innerhalb des »Temenos« finden sich unmittelbar vor den Mauern der Corridore deux séries de

1) So auch Bursian Sitzungsber. a. a. O. S. 9, Anm. 3. Hat man aber nöthig, Hallen ohne Säulen anzunehmen?

2) Bursian vermuthet a. a. O. S. 7 in ihr »ein Prytaneion nebst einem *ἑστιατόριον*, einem Speisesaal zur Bewirthung der Sieger in den Festspielen«, ohne uns zu überzeugen.

petites constructions, besonders auf der westlichen Seite, aber auch auf der östlichen. Die letzteren zeigen wesentlich dieselbe rechtwinklige Form. Die ersteren »sont de formes très variables et faites chacune de deux ou de plusieurs pierres calcaires. Parmi ces constructions, il y en a dont la forme carrée, rectangulaire ou ronde, donne immédiatement l'idée qu'elles servaient de base à des colonnes ou de piédestal à des statues; et d'autres dont la forme semi-circulaire indique des niches qui contenaient des statues ou autres offrandes faites aux dieux.« Hr. C. hat alle diese petites constructions durch genaue Abbildungen, Ansichten und Beschreibungen bekannt gemacht. In der Nähe, namentlich der an letzterer Stelle erwähnten, fand er eine große Zahl von Trümmern von Gefäßen, Statuetten und anderen Gegenständen aus Bronze, mehrere Inschriftenstücke auf Bronze- und Kupfertafeln und einige Inschriften auf Bleitafeln. Er vermuthet hinsichtlich jener constructions demnach, qu'elles étaient des monuments votifs sur lesquels des statues et autres objets d'une grande dimension étaient placés, en même temps que des offrandes de dimension plus petite. Ungefähr dreißig Meter nordöstlich von den monuments votifs an der westlichen Seite fand Hr. C. in einer Tiefe von ungefähr einem Meter ein Grab aus großen Steinplatten, welches eine bedeutende Masse von Knochen enthielt, außerdem zwei Paare von Ohrringen, die ihn voraussetzen lassen, daß es sich um ein gemeinschaftliches Grab für mehrere Weiber handele.

Beachtenswerth ist noch Folgendes. Während Hr. C. in dem enceinte du temple unter der großen Zahl kleiner Steine, welche von Trümmern antiker Constructionen herrühren nur eine ver-

hältnißmäßig kleine Quantität von Bruchstücken von Ziegelsteinen (briques) und gar keine Spur eines Brandes vorfand, traf er hinsichtlich des téménos ganz andere Verhältnisse an. »Il est couvert par une première couche de terre d'alluvion, qui, près des murs, contient une grande quantité de petites pierres, débris de ces murs. A une profondeur d'un mètre environ, commence une seconde couche composée en grand partie de débris de briques et en partie d'une terre noire, contenant beaucoup de traces de bois brûlé et de charbon en poudre. Cette terre clou due presque les autour éléments qui composent la couche autres des monuments votifs de la première série« (der an der westlichen Seite). Wie er aus dem Befunde der enceinte du temple schließt, daß die drei Gebäude in derselben ganz von Stein waren und daß das Holz, wenn überall, so doch nur in sehr geringem Verhältniß zu ihrer Herstellung verwandt war, so vermuthet er andererseits, daß das »Temenos« des édifices construits en bois et détruits par le feu enthalten habe. »Quelques ossements humains mêlés à des ossements d'animaux, qui y ont été trouvés, pourraient même faire supposer qu'une certaine résistance doit avoir été opposée aux assaillants par des personnes qui se trouvaient dans les temples et qui ont été ensevelies sous les décombres des édifices incendiés.« Hr. C. würde vielleicht die Spuren von verbranntem Holz und Kohlenstaub nicht für eine besonders bedeutende Verwendung von Holz in den baulichen Constructionen veranschlagt haben, wenn ihm der Gedanke gekommen wäre, daß der heilige Hain vorzugsweise in dem »Temenos« vorauszusetzen sein möge. Er sagt nicht, in welche Zeit ihm der Brand zu gehören scheine. Aber

er kennt, so viel wir sehen können, nur einen Brand: der unter Dorimachos. Daß es sich inzwischen bei jenen Spuren um diesen handele, hat wohl wenig Wahrscheinlichkeit. Würde man, da doch das Orakel damals nicht ganz verödet und verlassen wurde, wohl die Leichname von Menschen und Thieren an Ort und Stelle ohne Weiteres haben liegen lassen? Eher läßt sich an die Zeit denken, zu welcher Arces mit seiner Bande zu Dodona wüthete. Freilich hören wir an den beiden dieses Ereigniß betreffenden Stellen nur von einem excidere und obruere der heiligen Eiche (denn der Pluralis bei dem Scholiasten Lucans beruht sicherlich auf Ungenauigkeit, wenn man nicht etwa an Schößlinge des alten Baums denken will). Das schließt aber ein partielles Niederbrennen selbst dieses Baums, geschweige denn anderer und etwa auch von Baulichkeiten, bei deren Construction man auch Holz verwandt hatte, keineswegs aus. Man hieb den Stamm des heiligen Baums, so weit es gehen wollte, aus. Dann verschüttete man die Stätte, damit nicht etwa aus dem in der Erde Zurückbleibenden neue Sprößlinge hervorgehen könnten. Durch das Schalten der Illyrischen Räuber scheint allerdings dem Orakel der Garaus gemacht worden zu sein. Nun spricht in der That Arnobius adv. nat. VI, 23, p. 523 ed. Hildebrand., von einer Verbrennung des Heiligthums zu Dodona. Da sich diese Angabe in der Parallelstelle des Clemens Alexandr. Protr. p. 46 ed. Potter. nicht findet, so wird man zunächst geneigt sein, anzunehmen, daß das betreffende Ereigniß in der Zeit zwischen Clemens und Arnobius stattgefunden habe. Ueber die Zeit der Abfassung der betreffenden Schrift des letzteren herrschen bekanntlich verschiedene Ansichten. Hieronymus

setzt dieselbe im Chronicon um das zwanzigste Regierungsjahr Constantins des Gr., Lardner dagegen um das J. 306. Die spätesten Münzen, welche Hr. Carapanos auf dem Boden von Dodona fand, sind zwei von Constantin (pl. LXIII, n. 50 u. 51) und eine von seinem Sohne Crispus als NOB CAES (pl. LXIII, n. 52). Schon Hr. C. hat p. 172 fg. geschlossen, daß am Anfang des vierten Jahrhunderts, zu der Zeit, da die christliche Religion die officielle des Römischen Reichs geworden sei, das Dodonäische Orakel aufgehört habe zu bestehen, und unter den dafür veranschlagten Schriftstellen auch die des Servius z. Verg. Aen. III, 466 über den Arces aufgeführt, wonach es scheint, er habe angenommen, dieser latro Illyrius habe als Christ jene Unbill an dem Orakel begangen. Wie dem auch sein möge, gegen die Annahme, daß die That des Arces bald nach der Prägung der erwähnten Münzen vorgegangen sei, läßt sich auch deshalb nichts einwenden, weil sie von Servius durchaus nicht erwähnt wird, den man um die Mitte des vierten Jahrhunderts n. Chr. setzt. Daß zu der Zeit des Julianus Apostata (Lassaulx a. a. O. S. 315) zu Dodona kein Orakel mehr bestand, hat schon Gustav Wolff De novissima oraculorum aetate, Berol. 1854, p. 13 und 44 fg. mit Recht behauptet. — Ist es zulässig das Weibergrab diesen späten Zeiten zuzuschreiben, so könnte man etwa vermuthen, daß die überlebenden Bewohner von Dodona, ehe sie den Ort verließen, die Getödteten, die bei ihnen in besonderem Ansehn standen, so gut wie es gehen wollte, bestatteten, während sie die anderen Todten unberücksichtigt liegen ließen, wie die todten Thiere, etwa weil sie zu den latrones gehörten. Ist aber das Grab in frühere Zeit zu versetzen, so wird

man auch anzunehmen haben, daß die Leichen Weibern, etwa Priesterinnen, angehörten, welche durch einen gemeinsamen Unfall — sei es Krankheit, oder gewaltsame Tödtung — ums Leben kamen und sich so verdient gemacht hatten, daß man sie einer Ehre, die sonst nur für Heroen gebräuchlich war, würdig erachtete.

Doch hierüber wird schwerlich mit Sicherheit geurtheilt werden können.

Dagegen werden wir mit Entschiedenheit die Vermuthung des Hrn. Carapanos zurückzuweisen haben, daß die Säulen am Eingang des Propyläon etwa diejenigen gewesen sein könnten, auf deren einer, nach Polemon bei Stephan. Byz. s. v. *Δωδώνη* (die andern Stellen bei Hrn. C. p. 166 fg.) ein Knabe mit einer Peitsche, auf der andern ein ehernes Becken stand. Es liegt wohl am nächsten, diese Säulen in die Nähe jener von Demon erwähnten Dreifüße zu setzen; denn daß Demons Angabe neben jener Polemons nicht bestehen könne, wie Bursian Geogr. a. a. O. S. 23, Anm. 1, urtheilt, dürfte schwerlich zuzugeben sein [1]).

Genauere Besprechung verdient der Umstand, ob in dem heiligen Peribolos des Zeus zu Dodona nur ein Tempel vorhanden gewesen sei oder mehrere. Leake nahm allein in der oberen Abtheilung, wie wir gesehen haben, zwei Tempel an. Hr. Carapanos spricht in dem Obigen von „Tempeln“ überhaupt und hat darüber genauer zu handeln versucht. Er meint, daß Schriftstellen auf eine solche Mehrzahl von Tempeln hindeuten. So erwähne Servius z. Verg. Aen. III, 466: Dodone, ubi Jovi et Veneri templum

1) Auch Bursian setzt in den Sitzungsber. a. a. O. S. 8 fg., Anm. 2 die Erzstatue des Knaben ins Freie innerhalb des Temenos.

fuerat consecratum, außer dem großen Tempel des Zeus auch einen der Aphrodita. Es laße sich nicht mit Sicherheit ausmachen, ob Dione, welche zu Dodona eine große Statue hatte, dort gleicherweise einen besonderen Tempel besaß, oder ob der große Tempel dort ebenso der Dione wie dem Zeus galt; aber es sei probabel, daß außer jenem großen Tempel und dem durch die neuesten Ausgrabungen entdeckten der Aphrodite noch andere anderen Gottheiten geweihte Heiligthümer vorhanden gewesen sein. Hierfür führt er Polyb. IX, 5, 6 so an: **καὶ (τοὺς ἐν) Δωδώνῃ ναοὺς καὶ τὰ τεμένη τῶν θεῶν.** Allein bei Polyb. IX, 35, 6, wo von der Frevelthat der Aetoler unter Dorimachos die Rede ist, steht: **περὶ τοὺς ἐν Δίῳ καὶ Δωδώνῃ ναοὺς κ. τὰ τ. τῶν θ.** Es folgt also aus der Stelle nicht, daß mehrere Tempel zu Dodona damals von den Aetolern vernichtet seien. Ja derselbe Polybios nennt an der oben S. 21 angeführten Stelle ausdrücklich nur einen Tempel, **τὴν ἱερὰν οἰκίαν**, den großen Tempel des Zeus, wie denn auch in Betreff Dions nur ein Tempel, der des Zeus, gemeint ist. So auch in Lucians Icaromen. XXIV: **οἱ τὸν ἐν Δωδώνῃ νεὼν σεσυληκότες.** Dasselbe gilt hinsichtlich der **τεμένη** (IV, 62 wird in Beziehung auf Dion nur **τὸ τέμενος** erwähnt), nur daß für Dodona sich die Sache etwas anders stellt als für Dion, indem dort das **τέμενος** nicht bloß das des Zeus war, wie hier, sondern das des Zeus und der Dione, weshalb auch vielleicht der Schriftsteller **τῶν θεῶν** sagte, nicht **τοῦ Διός.** Hr. C. hat mit Recht für seine Ansicht nicht in Anschlag gebracht die Stelle des Hyperides pro Euxenippo, col. 37, p. 12 Schneidewin, wo von dem Schmücken des Cultusbildes der Dione zu Dodona durch die Athener

die Rede ist: *Οὐ γὰρ δήπου Ὀλυμπιάδι μὲν τὰ Ἀθήνησιν ἱερὰ ἐπικοσμεῖν ἔξεστιν, ἡμῖν δὲ τὰ ἐν Δωδώνῃ οὐκ ἔξεσται.* Daß in der That aus jenen Worten kein Beweis für mehrere Tempel im Heiligthume des Zeus enthalten sei, liegt auf der Hand. Lasaulx hat a. a. O. S. 313 mit Unrecht die Stelle des Athenäos V, 35, p. 203 fg. so verstanden, als habe man Ptolemäos I von Aegypten und Berenike zu Dodona durch *τεμένη* geehrt. Es wird zweckmäßig sein die Stelle, welche für uns auch noch in anderer Beziehung in Betracht kommen wird, hier auszuschreiben. Nachdem von den *δυνάμεις ἱππικαὶ* und *πεζικαί*, welche sich an den Pompe betheiligten, gesagt ist: *ἐστεφανώθησαν δ' ἐν τῷ ἀγῶνι καὶ στεφάνοις χρυσοῖς εἰκόσι. Πτολεμαῖος δὲ ὁ πρῶτος καὶ Βερενίκη εἰκόσιν τρισὶν ἐφ' ἁρμάτων χρυσῶν καὶ τεμένεσιν ἐν Δωδώνῃ.* Wie kann in diesem Zusammenhange von heiligen Bezirken zu Dodona die Rede sein? Daß es wirklich mehr als Einen gegeben hat, welcher der Erklärung Casaubonus' Gehör geben mochte, ist gradezu unbegreiflich. In Pape-Benseler's Wörterbuch der griech. Eigennamen u. d. W. *Δωδώνη* werden kleine Tempelchen von Dodona, welche zu Preisen gedient hätten, verstanden. Aber, abgesehen von anderen Bedenken, woher wissen wir dieses? Es liegt wohl auf der Hand, daß die betreffende Stelle verderbt ist, und zwar, aller Wahrscheinlichkeit nach, nicht bloß durch den Ausfall mehrerer Worte[1]), daß sie jedenfalls für die An-

1) Sollte etwa für *τεμένεσι* geschrieben gewesen sein: *στέμμασι*, und darauf der Ausfall von einigen Worten wie etwa *τοῖς προσήκουσι τῷ Διὶ καὶ τῇ Διώνῃ* stattgehabt haben? Einen Eichenkranz (wie es scheint) trägt über dem Helm Ptolemäos I auch auf dem Cameo Gonzaga (Denkm. d. a. Kunst I, n. 226, a).

nahme von *τεμένη* jenes Aegyptischen Herrscherpaars auch nicht im Mindesten beweiskräftig ist. Haben wir überall durch schriftliche Zeugnisse sichere Kunde darüber, daß zu Dodona und namentlich innerhalb des Peribolos des Zeus in eigenen Gebäuden andere Götter verehrt sind als Zeus und seine meist Dione genannte Beisitzerin? Gerhard's Griech. Mythologie weiß von einer ganzen Reihe von Gottheiten, welche zu Dodona einen Dienst gehabt haben sollen, s. das Register im zweiten Theile S. 387 u. d. W. Dodona. Sicher steht das aber so gut wie von gar keiner. Nicht einmal von Dionysos, den auch Klausen Aeneas u. d. Penaten I, S. 414, Anm. 622, k, als Dodonäischen Gott kennt. Aber woher? Aus Demosth. Mid. 15, f! Für Gerhard (a. a. O. §. 440, 1) genügt der Umstand, daß Dionysos Dione's Sohn heißt, zur Annahme, daß derselbe in Dodona »eingebürgert« gewesen sei, welche Niemand gelten lassen wird, der sich erinnert, daß der Name Dione auch außerhalb Dodona's der Aphrodite gegeben wurde (Engel Kypros II, S. 38 fg., Schömann Opusc. acad. II, p. 154 fg., Welcker Gr. Götterlehre I, S. 356) und die (hier nicht genauer zu entwickelnde) Ueberzeugung hat, daß auch die Sage von den *νύμφαι Δωδωνίδες*, als Nährerinrin des Dionysos keinesweges sicher beweist, daß die Ernährung als gerade zu Dodona in Epirus statthabend gedacht sei; und wenn dieses auch der Fall gewesen sein sollte, so frägt es sich, wie bei den anderen von Gerhard erwähnten Gottheiten, ob Dodona vom Zeusheiligthume oder nicht vielmehr von der Stadt oder der ganzen Gegend dieses Namens zu verstehen sei. In einer von Hrn. C. aufgefundenen Inschrift (pl. XXXVIII, n. 3, p. 81, n. 23) heißt es: *δέσποτα*

ἄναξ Ζεῦ Νάϊε καὶ Διώνη καὶ Δωδοναῖοι (sic) u. s. w. Hr. C. denkt sich die prière adressée à Zeus, Dioné et aux dieux de Dodone (soll doch wohl heißen: aux autres d. d. D.). Das hat aber keine Wahrscheinlichkeit. In den letzten Worten wird man geneigt sein, einen Fehler vorauszusetzen, zunächst etwa in dem *καί*. Sollte etwa KV oder KVP, *κύριοι*, gemeint gewesen sein? (Nur dann brauchte man die Stelle nicht für verderbt zu halten, wenn man unter den *Δωδωναῖοι* nach Stephanus Byzant. u. d. W. *Σελλοὶ* die Sellen verstehen zu können glaubte.) Jedenfalls ist nicht von anderen Göttern zu Dodona die Rede. Wenn nun nicht einmal die besondere Verehrung anderer Götter im Heiligthum des Zeus und der Dione zu Dodona mit Sicherheit nachgewiesen werden kann — woraus wir übrigens noch nicht schließen dürfen, daß nicht diese oder jene Gottheit dort einen Cultus in Bild und Altar hatte —, so stellt sich der Annahme einer Verehrung in einem besonderen Gebäude, welches der Gottheit als Wohnung diente, Polybios' schon oben erwähnter Ausdruck: *τὴν ἱερὰν οἰκίαν*, geradezu entgegen. Würde der Historiker wohl so gesprochen haben, wenn er mehr als eine *ἱερὰ οἰκία*, einen *ναός* gekannt hätte? Aber er hätte ja etwa nicht hinlängliche Kunde haben können! Prüfen wir also Hrn. C.'s gegentheilige Ansichten genauer! Daß Dione mit Zeus in einem und demselben Tempel verehrt wurde, wird von Strabon VII, p. 329 ausdrücklich bezeugt. Daß sie außerdem noch einen besonderen Tempel gehabt habe, berichtet Niemand. Wie der Umstand, daß es eine große Statue von ihr gab, jenes auch nur im Mindesten wahrscheinlich machen könne, ist nicht wohl einzusehen. Ser-

vius stimmt ganz mit Strabon (auch mit Polybios) überein. Er sagt ja nicht: ubi Jovi et Veneri templa fuerant consecrata. Er hält Venus und Dione für identisch [1]). Das wird auch der Ophelion gethan haben, welcher auf das Weihgeschenk eines kleinen Rades die Inschrift (pl. XXVI, n. 1, p. 47, n. 19) Ὀ. Ἀφροδίτᾳ ἀνέθηκε setzen ließ. Oder wollte man etwa annehmen, daß außer der Dione-Aphrodite noch Aphrodite schlechthin zu Dodona verehrt worden sei. Hr. Heuzey äußert p. 230 über das Rädchen: Ce pourrait être la roue d'un petit char, réduction votive d'un char véritable, cependant l'analogie des objets similaires me porterait plutôt à reconnaître une roulette détachée de la base de quelque grand candelabre ou d'un réchaud mobile. Wer sich darin erinnert, daß das Rädchen ein nicht seltenes Attribut der Aphrodite mit verschiedenen Beziehungen ist (O. Jahn Ber. d. K. Sächs. Ges. d. Wissensch. 1854, S. 257, u. Ann. d. Inst. arch. Vol. XXIX, p. 139, Wieseler de scala symbolo p. 10 fg., p. 15, Stephani Compte rend. de la commiss. Imp. arch. de St. Pétersbourg 1862, p. 6, 1863, p. 215, 1864, p. 111 fg.), der wird gewiß geneigt sein, es auch in diesem Falle als in speciellem Bezug zu der Göttin stehend zu fassen. Es paßt aber, als Schicksalssymbol, vollkommen zu der Dione-Aphrodite. Hat nun Hr. C. Recht, indem er das Gemach, in welchem dieses Weihgeschenk aufgefunden ist, als sanctuaire d'Aphrodite faßt? Wir müssen das sorgfältiger prüfen, da Hr. Heuzey derselben Ansicht ist wie Hr. C. Das kleine Gemach bildet den südöstlichen Ausläufer des Corridors an der westlichen Seite des »téménos«. Es ist von diesem nur durch eine Quermauer ge-

1) Ebenso Bursian in den Sitzungsber. a. a. O. S. 8 fg.

trennt und war vermittelst zweier Treppchen, deren eine an der schmalen südöstlichen Seite, die andere an der längeren nordöstlichen angebracht ist, zugänglich, wie denn solche Treppchen auch zu dem nordwestlichen Corridor von dem téménos her hinaufführen. Längs der längeren Seite des Baus findet sich ein Theil der oben erwähnten Postamente u. s. w. Als Sanctuar hat der Bau etwas Eigenthümliches, um nicht zu sagen: Befremdendes. Allein es fand sich in demselben, außer jenem Weihgeschenk, ein Gegenstand, welchen man für ein Postament einer großen Statue oder noch lieber für einen Altar zu halten geneigt war, und ein Paar Augen, die man als Ueberbleibsel einer verbrannten Statue von Holz ansah. Aber um einen Altar handelt es sich bei dem betreffenden Gegenstande, welcher »rond et formé de trois assises« ist, gewiß nicht. Ob das Postament das einer Statue war oder eines anderen Werkes, z. B. einer großen Vase aus Marmor oder Metall, muß ganz dahingestellt bleiben. Wenn freilich die Ansicht über die Augen, welche Hr. C. p. 23 als ausgemacht hinstellt, p. 113 zu pl. LX, n. 6 mit Hinzufügung eines probablement vorträgt, ganz sicher stände, so würde man wohl zunächst an ein zu der Statue gehörendes Postament denken wollen. Aber jenes ist auch sehr die Frage. Die (in jedem Falle sehr interessanten) Augen sind nach Hrn. C. en pierre calcaire calcinée avec prunelles mobiles faites de cristal de roche. Hr. Heuzey beschreibt sie p. 218 als deux yeux en pierre blanche de grande proportion, dont la prunelle est creusée et renferme encore un cercle de cristal de roche: ce cercle transparent était entouré d'un anneau qui a disparu avec la matière colorée qui marquait au centre le point visuel. Wir

haben mehrfach Kunde von eingesetzten Augen, die zum Theil aus Stein bestehen (wie aus anderen Materialen, bei Bronzewerken namentlich auch aus Silber); aber wir erinnern uns keines Falles, wo der Stein ein so gewöhnlicher wäre und die Partie aus Stein eine solche Form hätte wie in dem vorliegenden Falle [1]). Wie in diesem das Stück

1) Dennoch glaubt auch Bursian in den Sitzungsber. a. a. O. S. 8., Anm. 2, daß jene Augen »offenbar zum Einsetzen in die Augenhöhlen einer überlebensgroßen Statue bestimmt gewesen seien, nur daß er annimmt, diese sei aus Bronze, nicht aus Holz gewesen. Jene Annahme ist aber schon an sich viel unwahrscheinlicher als diese. Bei Bronzen finden sich allerdings eingesetzte Augen oder Pupillen vorzugsweise, aber auch bei Marmoren sind sie mehrfach nachweisbar. Daß sie bei beiden nie in der Weise wie die in Rede stehenden Augen aus Dodona und die gleich mit denselben zu vergleichenden vorkommen, erhellt durch Betrachtung einschlägiger Beispiele. Die frühere Literatur über dieses Verfahren nebst ein paar hinzugefügten Beispielen bei Marquardt Röm. Privatalterthümer II, S. 280 fg. Anm. 52. Einige interessante Beispiele giebt Hr. Heuzey a. a. O. Man vergleiche sonst, um nur das zur Hand Liegende anzuführen, für Bronzen: die alte Figur aus der Polledrara (Newton Bronzeroom p. 7), den alten Berliner Kopf (Brunn Arch. Ztg. 1876, S. 24 fg.), den Porträtkopf aus Cyrene (Smith and Porcher Discov. at Cyrene pl. 66, vgl. p. 94, und Newton Bronzeroom p. 49, n. 12), die Bronzen von Paramythia (Köhler Ges. Schr., VI, S. 84), die Satyrköpfe bei Brunn Glyptoth. n. 299 u. 302, die Bronzebüste bei Paciaudi Mon. Peloponn. II, p. 69, die Herme eines jungen »Faun» in Woburn Abbey Marbles pl. XXI, vgl. Waagen Künstler u. Kunstw. in England II, S. 555, die Bronzefiguren des Apollon und der Artemis aus Pompeji nebst vielen anderen aus den verschütteten Städten stammenden Bronzen (Friedrichs Berlins ant. Bildw. I. n. 842. 843), die Vischer'sche Artemis (Arch. Ztg. 1861, S. 202), den Knaben von Xanten (Friederichs a. a. O. II, S. 381), die Büste einer Frau (ebenda n. 1828), die Maske des Dionyssos (ebda n. 1834) die Bakchische Maske bei Dubois Collect. de M. le comte de Pourtalès-Gorgier Titelbl. und p. 113 n. 604, den Her-

wie es vorliegt zum Auge einer Statue verwandt sein kann, sieht man nicht wohl ein, sondern wird eher glauben das Paar Augen als ein Weihgeschenk eines Augenkranken betrachten zu müssen. Marmorplatten mit zwei Augen und Weihinschriften sind zur Genüge bekannt. Zunächst stehen die Augen aus edlem Metall, Weihgeschenke an Athena nach der Ἐφημ. ἀρχ. 1853,

mes in den Denkm. d. a. Kunst II, n. 314, den Hadrianskopf und den Bogenschützen bei Charles Roach Smith Illustr. of Roman London Titelkupf. und pl. XX u. p. 71, den Zeuskopf bei Ed. Freih. von Sacken »Die ant. Bronzen in Wien Taf. IV, vgl. S. 13 fg., wo auch über die merkwürdige Bronzebüste aus der Sammlung des Duc de Luynes im cab. de médailles zu Paris Kunde gegeben wird. Den Apollo und die Mercure bei Adrien de Longpérier Notice des Bronzes ant. du Louvre p. 16 fg.. n. 69, p. 49, 214, p. 54, 240 u. 241 aus Unterägypten), den sogenannnten Herakopf zu Lyon (Gazette arch. 1876, pl. I u. p. 3 fg.), den Kopf von Pietrabbondante (Gaz. arch. 1877 pl. 13 u. p. 100 fg.); für Marmore: den kalbtragenden Hermes von der Akropolis zu Athen (Arch. Ztg. 1864, Taf. CLXXXVII u. S. 171), den am Parthenon gefundenen Pferdekopf von einem Relief (Friederichs a. a. O. I, n. 14), das Bruchstück des vermeintlich zum Westgiebel des Parthenon gehörenden Kopfes (Denkm. d. a. Kunst I, Taf. XXVII, 1, Michaelis Parthenon S. 198 fg., n. 14), die sogenannten Statuen des Anakreon und des Pindar oder Alkäos in der Villa Borghese (Friederichs a. a. O. n. 511 u. 512, Helbig in den Arch. Anz. 1867, S. 53* fg.), den Apollo Citharoedus und den Minervakopf Albani in München (Brunn Glyptoth. n. 90, S. 110 der erst. Ausg. und n. 92), den Kopf der Minerva oder Roma im Brit. Mus. (Newton Guide to the Graeco-Roman Sculpt. n. 125), den Antinous Mondragone (Denkm. d. a. K. I, n. 388 nebst Text), den Antinous Agathodämon zu Berlin (Denkm. d. a. K. I, n. 389), den Kopf aus Cyrene bei Smith and Porcher a. a. O. pl. 64 u. p. 92. Ueber den schon von Heuzey berührten Frauenkopf zu Athen Genaueres bei Schillbach Odeion des Herodes Attikos S. 25, vgl. auch Conze Arch. Anz. 1858, S. 198* fg. und Heydemann Ant. Marmor-Bildw. in Athen, n. 732.

H. 48, n. 3265 und das Paar Augen aus Bronze im Berliner Museum, worüber Friederichs B.'s ant. Bildw. II, n. 1331 gesprochen hat. Dazu kommt unserer Ansicht nach das im Athenatempel auf Aegina gefundene Elfenbeinauge »4. 75 long and 2. 375 wide, hollowed out, obviously to receive an ornament«, bei Cockerell Temples at Aegina and at Bassae pl. XII, n. 4, welches von jenem p. 19 in Erinnerung an die Parthenos des Phidias (Plat. Hipp. maj. 99) als zu einem colossalen Holzbilde der Aeginetischen Göttin gehörend betrachtet wird. Man kann immerhin annehmen, daß die in Rede stehende Abtheilung der Corridore insofern Beziehung zur Dione-Aphrodite hatte, als sie zur Aufbewahrung von Weihgeschenken an diese diente. Auch die Augen passen als ein solches gefaßt recht wohl zur Göttin, da Aphrodite in Beziehung auf Heilung vorkommt (s. meine Bemerk. zu Denkm. d. a. Kunst II, n. 785) und Dione zu Dodona auch als Orakelgöttin zu den Heilgottheiten gezählt werden kann (vgl. die Inschrift pl. XXXVI, n. 5, p. 76, n. 13).

Da wir der Ansicht sind, daß die Namen Dione und Aphrodite im Zeusheiligthume zu Dodona sich auf eine und dieselbe Gottheit beziehen [1]), so dürfen wir hier schließlich nicht unbemerkt lassen, daß es in dem besagten Heiligthum in der That eine sehr geschmückte Statue der »Dione« gab. Von diesem in mehr als einer

1) Wer dieser Ansicht nicht ist, der braucht doch mit nichten anzunehmen, daß der betreffende Raum ein Heiligthum der Aphrodite gewesen sei, da, wie Bursian Sitzungsber. a. a. O. S. 9 mit Recht bemerkt, der Umstand, daß sich in jenem Raume ein Weihgeschenk für Aphrodite befand, schon bei der bekannten Auffassung dieser Göttin als Tochter des Zeus und der Dione nicht auffällig sein kann.

Beziehung interessanten Werke spricht Hyperides pro Euxen. col. 35 fg., p. 11 fg. Ὑμῖν (τοῖς Ἀθηναίοις) ὁ Ζεὺς ὁ Δωδωναῖος προσέταξεν ἐν τῇ μαντείᾳ τὸ ἄγαλμα τῆς Διώνης ἐπικοσμῆσαι. Καὶ ὑμεῖς πρόσωπόν τε κομισάμενοι (so ist nach unserem Dafürhalten für das verderbte κοσμησάμενοι zu schreiben) ὡς οἷόν τε κάλλιστον [1]) καὶ τἄλλα πάντα τὰ ἀκόλουθα καὶ κόσμον πολὺν καὶ πολυτελῆ τῇ θεῷ παρασκευάσαντες καὶ θεωρίαν καὶ θυσίαν πολλῶν χρημάτων ἀποστείλαντες ἐπεκοσμήσατε τὸ ἕδος τῆς Διώνης ἀξίως καὶ ὑμῶν αὐτῶν καὶ τῆς θεοῦ. Aber wer wird auch nur einen Augenblick daran zweifeln, daß hier von dem Cultusbilde der Göttin in dem ihr mit Zeus gemeinsamen Tempel die Rede ist?

Treten wir nun durch den Haupteingang in das téménos aus diesem heraus, so stoßen wir auf die Ueberbleibsel eines schwer zu bestimmenden Baues.

»Au sud-est du téménos et hors de son enceinte se trouve une construction parallélogramme longue de 144 mètres et large de 13ᵐ, 50. Commençant à l'entrée principale du téménos, elle s'étend, en suivant une direction presque parallèle au mur de l'enceinte, dont elle est distant de 3 mètres au point le plus rapproché et de 13ᵐ, 60 au point le plus éloigne. Cette construction pourrait être considérée de prime abord comme affecté ou jeux Naïens célébrés à Dodone, et destinée au jeux de pancrace; mais la grande proximité du mur du téménos, qui aurait gêné le mouvement des lutteurs et des spectateurs, me fait supposer qu'elle appartenait plutôt aux temples et servait à quelques pratiques religieuses. Das Letztere ist schon wegen der Lage des Baues außerhalb des heiligen Peri-

1) Dieses πρόσωπον ist etwas sehr Beachtenswerthes.

bolos unglaublich. Ebenso wenig hätte an das Erstere gedacht werden sollen. Daß in den *Νᾷα* zu Dodona (für deren Agonen in einer schon von Cyriacus von Ancona mitgetheilten Inschrift zu Jannina ein *ἀγωνοθέτης* erwähnt wird und zwei andere in den von Hrn. C. entdeckten auf pl. XXV, n. 2 und p. 45. n. 16 und pl. XXXII, n. 3 und p. 64, n. 21 wiedergegebenen), das Pankration (der Männer und Knaben) vorkam, wissen wir durch zwei Inschriften, (Rhangabé Ant. Hellen. n. 979 u. Corp. Inscr. Gr. n. 2908); außerdem ist in einer Attischen von der *πάλη* der Männer die Rede, vgl. p. 157, Anm. Ein eigenes Gebäude für das Pankration wäre aber etwas ganz Absonderliches. Für dieses wie für die *πάλη* genügte das Theater vollkommen, in welchem ohne Zweifel auch die Vorträge der Rhapsoden abgehalten sind, wenn sich auf deren Vorkommen in den *Νᾷα* durch den dreifüßigen Untersatz aus Bronze mit der Inschrift *Τερψικλῆς τῷ Δὶ Ναΐῳ ῥαψῳδὸς ἀνέθηκε*, pl. XXIII, n. 2 u. 2 bis, p. 40, n. 3, wie Hr. C., p. 157 fg., und Hr. Heuzey, p. 229, mit größter Wahrscheinlichkeit annehmen. Hr. C. setzt auch ein Stadium voraus und außerdem noch einen Hippodrom, vermochte aber Ruinen, die von solchen Gebäuden herrühren könnten, nicht aufzufinden. Er glaubt inzwischen, daß das Stadium südwestlich vom téménos und südöstlich vom Theater gestanden haben könne, an einer Stelle, wo man inmitten von plusieurs pans de murailles bâties en petites pierres et en chaux quelquefois de grandes pierres provénant de constructions helléniques bemerke, und der Hippodrom an einer anderen, wo la plaine, s'enfonçant au milieu des collines de Maniolassa, forme une espèce de cirque naturel qui, entouré d'élévations de trois côtés, aurait présenté toutes les con-

ditions nécessaires pour la course des chars et pour le placement des spectateurs. Vielleicht hatte auch Leake diese Stelle im Sinne, als er (IV, p. 80) von a dromus which may have served in the place of a stadium for gymnastic contests sprach. Da es auch sonst vorkommt, daß sich von Gebäuden dieser Art keine Ueberbleibsel aus Stein vorfinden, weil die Zuschauersitze aus Holz aufgeschlagen wurden, so würde man sich immerhin bequemen können, etwas Aehnliches für den von Hrn. C. an zweiter Stelle erwähnten Platz anzunehmen, obgleich das für einen Ort wie Dodona immerhin etwas Bedenkliches hat, wenn nur das Vorhandensein von Hippodrom und Stadium für Dodona direct oder indirect irgendwie bezeugt wäre. Was aber jenen anbetrifft, so ist Hrn. C.'s auf die oben S. 35 angeführte Stelle des Athenäos gebaute Ansicht, daß Ptolemäos I und Berenike zu Dodona Siege im Wagenrennen errungen hätten, durchaus irrig. Die wahre Bedeutung des Ausdruckes *ἐφ' ἁρμάτων* hätte Hr. C. leicht aus den folgenden am Anfang verderbten Worten des Athenäos: *ὁ δὲ Φιλάδελφος, υἱὸς αὐτῶν, εἰκόσι χρυσαῖς, δυσὶ μὲν ἐφ' ἁρμάτων χρυσῶν, ἐπὶ δὲ κιόνων ἑξαπήχει μιᾷ, πενταπήχεσι πέντε, τετραπήχεσιν ἕξ,* erkennen können. Ebenso geringe Stützen bietet für die Annahme hippischer Agonen in den Naïa Hrn. Heuzey's Meinung (p. 237), daß die auf Pferdegeschirr bezüglichen Stücke, welche Hr. C. aufgefunden hat, Weihgeschenke für Siege in solchen Agonen gewesen sein möchten. Selbst das Vorhandensein eines Stadiums wird, wie schon oben angedeutet ist, erst dann gehörig bezeugt sein, wenn durch neue Schriftstellen oder Inschriften Erwähnung seiner selbst oder von Wettkampfsarten, die nur in ihm vor sich gehen konnten, bekannt gewor-

den sein werden. — Um auf den Bau noch mit einem Worte zurückzukommen, so müssen wir bekennen, seinen Zweck nicht sicher bestimmen zu können, dürfen aber nicht unterlassen, darauf aufmerksam zu machen, daß die südöstliche Partie des téménos sich auf den Plänen von Hughes und Leake wesentlich anders ausnimmt und daß beide Pläne wesentlich übereinstimmen.

Außerdem hat Hr. Carapanos außerhalb der enceinte namentlich noch im Südosten des téménos und im Süden des Theaters nachgraben lassen. Er stieß dabei wesentlich auf Ueberbleibsel von Bauten aus der Byzantinischen Zeit. In einer der chambres de construction chrétienne fand er den größten Theil de ces pièces coniques, qu'on trouve presque dans toutes les anciennes ruines, von denen er sehr viele ausgegraben und vier auf pl. LXI, n. 12—15 (oder vielmehr drei, denn n. 13 gehört augenscheinlich nicht hieher) abbildlich mitgetheilt hat. Wenn er, in der Meinung, daß ihr Gebrauch noch nicht bestimmt sei, die Vermuthung äußert, daß sie vielleicht zu Gewichten oder zu irgend einem Spiel dienten, so würden ihn die neuesten Besprechungen dieser so außerordentlich verbreiteten Gegenstände (welche kurz auch in diesen Nachrichten 1877, S. 610 berührt sind) durch Conze und H. L. Ahrens wohl zu einem genaueren Urtheil geführt haben.

Ungefähr 300 Meter südwestlich von jenen Ruinen untersuchte Hr. C. die am linken Ufer des Baches, welcher das Thal durchfließt, belegene kleine Kirche des heiligen Nikolaos, welche auf einer durch alte Ruinen gebildeten Anhöhe aufgeführt ist, wobei er auf einige Reste von Hellenischen Mauern stieß, ohne den Charakter des früher hier befindlichen Gebäudes ermitteln zu

können. Er hält es für möglich, daß sowohl an jener Seite des Baches als auch an der anderen und in der Nachbarschaft der enceinte sacrée und des Theaters Ueberreste von Gebäuden vorhanden seien. Auch uns ist es nicht unwahrscheinlich, daß hier eine Partie der alten Unterstadt Dodona gestanden haben könne, eine Voraussetzung, durch welche sich vielleicht die beiden offenen Zugänge in die enceinte du temple und in das téménos von dieser Seite her erklären lassen. Pouqueville erwähnt als neben dem Wege von den Ruinen nach Alepou (Alpochori) belegen »un puits de constrction antique« und »une chapelle dédiée à saint Georges« (doch wohl die von Hrn. C. als die des heil. Nicolaos bezeichnete) und glaubte bei dem Dorfe »Dremichoux« Spuren eines alten Canals zu erkennen, worauf er dann durch die Bauern erfuhr, qu'il avait existé autrefois un grand pont avec des arches sur lesquelles coulaient les eaux de Dremichoux, jusqu'aux ruines du Palaeo-Castron (d. i. der Citadelle von Dodona).

Soviel über die Ausbeute der Ausgrabungen des Hrn. Carapanos in topographischer Beziehung.

Nicht minder wichtig sind viele der von ihm aufgefundenen Gegenstände der verschiedensten Art. Ihre Anzahl beläuft sich auf mehr als 1800 Stück. Das Material ist hauptsächlich Metall, namentlich Bronze und Kupfer, Eisen, welches man besonders für Geräthe und Waffen benutzt findet, weniger für Votivgaben anderer Art; aber auch an Bleiplatten mit höchst interessanten Inschriften ist der Ertrag ein überraschend bedeutender. Die meisten der zu Dodona gefundenen Bronzen ziehen, wie Hr. Heuzey p. 217 bemerkt, die Bewunderung auf sich par le luisant, la finesse et la belle couleur de la patine verte qui les

recouvre. Il y a dans le nombre telle pièce ou telle fragment de la forme la plus simple, sans autre agrément que des arêtes géométriques, qui attire l'attention rien que par les tons d'émeraude ou de jaspe dont il brille; quand l'élégance de la forme et le goût de la décoration viennent s'y ajouter, on a dans ces débris de véritables bijoux. Die Dimensionen der Gegenstände aus Bronze sind meist nur gering. Doch fehlt es auch nicht an Fragmenten von großen Statuen dieser Art. Mehrere derselben sind auf pl. LIX u. LX abbildlich mitgetheilt. Wir fügen hinzu, daß Pouqueville a. a. O. p. 413 erzählt: Le primat (von Alepou) me vendit le doigt annulaire en bronze d'une statue colossale, si on en juge par ce fragment, qui pesait près d'une livre. Daß an Gold- und Silbersachen nur sehr wenig und noch weniger an Gegenständen von Elfenbein und Glas gefunden ist, kann Niemanden befremden, der erwägt, daß jene wegen ihres materiellen Werthes die Beutelustigen besonders anzogen, diese so überaus vergänglich sind. Von der Auffindung bemalter Thongefäße treffen wir in Hrn. C.'s Angaben keine Spur, was schwerlich nur zufällig und deshalb besonders beachtenswerth ist. Auch von Gegenständen aus gebranntem Thon fand man aus demselben Grunde nur Weniges und nur Sachen von geringen Dimensionen. Unter den Sachen aus Elfenbein ist ein Ionisches Capitellchen von Interesse (pl. L, n. 15), das gewiß zu einem Geräthe gehörte. Von Marmorsculpturen sind gar nur der Körper einer Frauenstatuette ohne Extremitäten, eine Hand einer Statuette mit einer Patera darin, zwei Fragmente von dem Arm einer Statuette und ein kleiner rundlicher Gegenstand aus schwarzem Marmor mit dem Buchstaben C auf der ausgeschweiften

Oberfläche, welchen Hr. C. als Gewicht betrachtet, zu Tage gekommen. Wir glauben nicht, daß Hr. C. durchaus das Richtige trifft, wenn er bemerkt: La manque des carrières de marbre dans presque toute l'Épire explique le petit nombre d'objets en cette matière trouvés à Dodone, où les différents métaux devaient jouer le rôle que le marbre jouait pour l'ornamentation des autres temples de Grèce, auch vorausgesetzt, daß nur eine ornamention durch Statuen, Candelaber, Vasen gemeint ist. Mögen immerhin zu Dodona Marmorarbeiten seltener gewesen sein als in anderen großen Heiligthümern, daß nicht viel mehr und darunter auch größere Werke vorhanden waren, läßt sich durch jenes Fundergebniß keineswegs beweisen. Man bedenke nur, daß auch Marmorwerke der Zerstörungswuth nicht sehr wiederstehen und ganz besonders, daß das Vorhandene hier ebenso wie an anderen Orten zum Kalkbrennen verwandt sein kann, und zwar schon in Byzantinischer Zeit, zu welcher sich dicht neben dem téménos eine neue Ansiedelung erhob. Fehlt es doch an Werken aus dem einheimischen Kalkstein ebenfalls sehr.

Die einzelnen irgendwie beachtenswerthen aufgefundenen Gegenstände hat Hr. Carapanos in sehr dankenswerther Weise auf den Tafeln von pl. IX an abbilden lassen und in seinem Catalogue von p. 30 an kurz aufgeführt, indem er hinsichtlich genauerer Auseinandersetzungen auf die drei oben erwähnten Anhänge von den Herrn de Witte, Egger und Heuzey verweis't.

Zuerst kommen die Gegenstände aus Bronze und Kupfer an die Reihe.

Hr. de Witte, welcher die statuettes et plaques de bronze eingehender besprochen hat, macht darauf aufmerksam, daß sich unter den

Statuetten und Basreliefs mehrere finden, welche einer sehr alten Kunstübung angehören. Er ist geneigt, eine kleine Anzahl dem siebenten, eine größere dem sechsten Jahrhundert v. Ch. zuzuschreiben. Wir mögen es nicht wagen, dem geübten Kenner auch nur in einem Falle zu widersprechen, obgleich es bekannt ist, daß gerade auf diesem Gebiete historische Datirung sehr schwierig ist. Dasselbe gilt auch von einigen der durch Hrn. Carapanos zu Tage geförderten Geräthe und Gefäße. Für diese gehören hieher zudem die interessanten Stellen Dionys. Halicarn. I, 19, wo berichtet wird, daß Leukios Mallios ein den Pelasgern gegebenes Orakel selbst gesehen habe *ἐπί τινος τῶν ἐν τῷ τεμένει τοῦ Διὸς κειμένων τριπόδων γράμμασιν ἀρχαίοις ἐγκεχαραγμένον,* und I, 51, wo es von Aeneas und seinen Gefährten als Besuchern von Dodona heißt: *Ἀνελόμενοι δὲ χρησμοὺς περὶ τῆς ἀποικίας καὶ τὸν θεὸν ἀναθήμασι δωρησάμενοι Τρωϊκοῖς ἄλλοις τε καὶ κρατῆρσι χαλκοῖς, ὧν τινες ἔτι περίεισιν ἐπιγραφαῖς πάνυ ἀρχαίαις δηλοῦντες τοὺς ἀναθέντας, ἐπὶ τὸ ναυτικὸν ἀφικνοῦνται.* An dem Vorhandensein uralter Geräthe und Gefäße zu zweifeln, ist kein Grund vorhanden, so klar es auch wohl zu Tage liegt, daß die Inschriften gefälscht waren, vielleicht erst in der Zeit zwischen Aemilius Paulus und Dionysios. Es mußte also bei Gelegenheit der Einfälle des Dorimachos und der von Mithradat aufgehetzten Thraker (86 v. Ch.) — denn daß Dodona zu den von Aemilius Paulus verwüsteten Städten (Strab. VII, 7, 3, Plutarch. Paul. Aemil. XXIX) gehörte, ist doch nicht so ausgemacht — eine Anzahl von Bronzesachen geschützt oder verborgen worden sein.

Unter den Bronzestatuetten ist die eines tanzenden ithyphallischen Silen mit Pferdeschwanz

(welcher ohne Zweifel vorhanden war, wenn auch der auf pl. IX unter n. 2 abbildlich mitgetheilte nicht gerade zu der betreffenden Statuette gehören sollte) und Pferdefüßen, welche Hr. de Witte schon in der Gaz. archéol. 1877, pl. 20 u. p. 124 fg. bekannt gemacht hat, an erster Stelle abbildlich mitgetheilt und besprochen. Von einer anderen Statuette desselben Gegenstandes sind nur die Pferdefüße erhalten (p. 105, n. 14); außerdem noch deux oreilles de statuettes de satyre. Jene Worte haben auch deshalb Belang, weil sie unseres Wissens die ersten Griechischen Bronzen sind, welche Silene mit Pferdefüßen darstellen.. Auch in den drei von de Witte in der Gaz. p. 127, Anm. 2 nicht veranschlagten Beispielen bei Newton Guide to the Bronze-Room p. 6 und im Catal. of the collect. formed by B. Hertz p. 134, n. 68 u. 69 handelt es sich um Etruskische Werke.

An zweiter Stelle steht die sehr merkwürdige Statuette einer Aulétria jouant de la double flûte von sehr sorgfältiger Arbeit, die Hr. de W. dem sechsten Jahrhundert zuweist.

Dann folgen ein sogenannter Pelops und eine sogen. Atalante, beide nach de W. aus dem sechsten Jahrh. stammend. Der Name Pelops beruht einzig und allein auf der konischen, spitz zulaufenden Kopfbedeckung, die zu keiner speciellen Deutung der Figur berechtigt, am wenigsten aber zu der auf Pelops. An Atalante ist gewiß auch nicht zu denken, überall wohl an keine Wettläuferin, da das Fassen des Chiton mit der Linken schwerlich zu einer solchen paßt. Es handelt sich vermuthlich um ein herbeieilendes Weib, wahrscheinlich eine Göttin oder Heroine.

Bei allen den bisher berührten Figuren scheinen (der Text sagt nichts darüber) die Augen-

brauen angegeben zu sein, wie dann und wann in der alterthümlichen Kunst, vgl. z. B. Ad. Michaelis in Gerhard's Arch. Anz., 1863, S. 122* und unsre Bemerkungen zu Denkm. d. a. Kunst Bd. II, Taf. XI, n. 118 d. dritten Aufl.

Eine Pallas, deren Arbeit »peut remonter au cinquième ou au sixième siècle«, auf pl. XI, n. 4, mit einer Aegis, die in einem einfachen Ziegenfell besteht, wie auf Etruskischen Werken, hält in beiden Händen, auf welche ihre Blicke gerichtet sind, angeblich ein zum Theil zertrümmertes Attribut, hinsichtlich dessen Hr. de W. frägt: était ce un acrostolium, une armature de trophée ou un soc de charrue? Die Entscheidung ist, namentlich für den, welcher nur nach der Abbildung urtheilen kann, mehr als schwierig. Es frägt sich zunächst, ob es sich nur um ein Attribut handele oder um zwei, ein besonderes in jeder Hand, wie z. B. bei der Athena Ergane der Gal. d. Uffizj, welche Welcker zu Müller's Hdb. d. Arch. z. § 370, A. 8 anführt.

Auf pl. XII sind unter n. 1 u. 3 zwei männliche Figürchen abgebildet, welche entweder einem Spiegel oder einer Schale als Griff gedient haben. Hr. de W. bezieht sie auf Apollon, wie auch Adr. de Longpérier Notice des bronzes ant. du Louvre, I, p. 16, n. 68 hinsichtlich einer ähnlichen Figur gethan hat, ohne Zweifel wegen der Unbärtigkeit und der Haartracht. Für einen Spiegel würde Apollo wenig passen, für eine Patera etwa dann, wenn es sich um ein Tempelgeräth dieses Gottes, ein Weihgeschenk an ihn, handelt, was in dem vorliegenden Falle gewiß nicht anzunehmen ist. Sonst findet sich unter den höheren Göttern mehrfach Hermes als Griff. Das Figürchen unter n. 1 hat Fußbekleidung (woraus u. A. ersichtlich ist, daß dieser Umstand nicht

bloß Etruskischen Bronzen eigenthümlich ist, wie noch Friederichs meinte), und trägt um den Unterleib einen auch die Scham bedeckenden Schurz, wie er sonst gymnastischen Figuren, namentlich Ringern gegeben zu werden pflegt, wonach man ihn von den beiden Göttern Apollon und Hermes wohl eher diesem als jenem zuzuschreiben geneigt sein dürfte. — Der alterthümlicheren Figur unter n. 3 scheinen (im Texte wird nichts darüber bemerkt) die Brustwarzen aus anderem Material eingesetzt gewesen zu sein, wie auch der des blitzschleudernden Zeus auf derselben Tafel n. 4, was bekanntlich öfter vorkommt.

Ob das nackte, unbärtige, sitzende Figürchen mit langen Haaren, pl. XII, n. 2 u. 2 bis, welches Hr de W. als dem Stil nach dem sechsten oder siebenten Jahrh. v. Chr. angehörend betrachtet, einen Apollon darstellen soll, wie derselbe ohne Weiteres behauptet, steht auch sehr dahin.

Wenn dagegen dem »Ephèbe à cheval«, pl. XIII, n. 1 kein mythologischer Name gegeben ist, so müssen wir bemerken, daß es sehr nahe liegt, denselben auf Troïlos zu beziehen. Der Reiter ist ein Mellephebe oder Knabe. Der Ausdruck seines Gesichts kann immerhin auf Schrecken und Angst bezogen werden. Jene Deutung würde noch wahrscheinlicher sein, wenn es sicher stände, daß die Figur zu einer Composition mit wenigstens noch einer, Achilleus, gehört habe. Hr de Witte bemerkt: Cette statuette est creuse et par derrière remplie de plomb; elle semble avoir servi d'applique à quelque ustensile, à moins que nous n'ayons ici que la moitié de la statuette. Jenes ist doch wohl das Wahrscheinlichere. Nach Hrn de W. stammt das Stück aus einer sehr frühen Epoche, viel-

leicht aus dem siebenten Jahrhundert. Die sehr großen Ohren der menschlichen Figur sitzen auffallend hoch.

Pl. XIII bringt unter n. 2 u. 2 bis in der Vorder- und Rückansicht an einer Agraffe, nach Hrn de W., welcher das Werk dem sechsten oder siebenten Jahrhundert v. Chr. zuschreibt, eine divinité marine, moitié homme, moitié poisson, représentée de face, les bras étendus avec des ailes aux hanches. La partie inférieure du corps est terminée par deux queues de poisson qui se croisent. Aux côtês s'élancent deux dragons, la gueule ouverte. Er meint, man könne vielleicht an den Fluß Acheron denken, der Dodona benachbart war. Wir halten das für unmöglich, da wir nicht einmal die queues de poisson anerkennen können, sondern vielmehr zwei Schlangenleiber mit dem Schwanz nach unten annehmen zu müssen glauben. Das barocke Wesen ist bärtig. Auf seinem Vorderkopfe erscheinen Haare. Nach hinten aber ist derselbe vom Wirbel ab kahl und von einer schmalen Binde umgeben (wenn man nicht etwa eine eng anliegende, mit einer Binde befestigte Mütze annehmen will), während Haar in langen symmetrischen Locken bis auf den Rücken hinabfällt. Die Flügel haben ihren Ansatz am Vorderkörper dicht oberhalb des Schamgliedes. Mehr oder weniger ähnliche Gestalten kommen auch sonst an Bronzewerken vor, vgl. z. B. Gerhard's Etr. Spiegel Taf. XXX, n. 1 u. 2, F. Lajard Recherches sur le culte de Vénus pl. XXIV, n. 15, und ganz besonders auf bemalten Vasen, s., außer den Anführungen bei Jahn Beschr. d. Vasensammlung K. Ludwigs n. 118 u. 940, Élite des Mon. céramogr. III, pl. 31, 32, 32 A u. 32 B (wo die entsprechende Figur weiblich ist), Lau

Griech. Vasen Taf. VII, n. 2, Micali Mon. ined., Firenze 1844, t. XXXVII, n. 5, Denkm. d. a. K. II, n. 850, wo auch Overbeck Griech. Kunstmyth. I, S. 395 fg. Typhon annimmt, während nach Anderen ein Meerwesen gemeint ist, Proteus nach Stephani Nimbus und Strahlenkranz S. 20, A. 3, Briareus Argaeon (der bekanntlich auf Münzen von Korinth vorkommt, vgl. Mionnet Descr. de Méd. Suppl. IV, p. 88, n. 596, u. p. 114, n. 180) nach Gaedechens Glaukos S. 117, A. 3, wie denn ein Schlangenfüßler mit Ruder im linken Arm und Delphin auf der rechten Hand auf der Münze des Baktrischen Königs Hippostratos im Numism. Chronicle, N. Ser., Vol. IV, 1864, pl. VIII, n. 2 vorkommt, welcher Typus sich in ähnlicher Weise auf den Münzen des Telephos wiederholt, während der von Feuerbach Nachgel. Schr. IV, S. 95 für Aegäon gehaltene, geflügelte schlangenbeinige *Δελφύνης* in Gerhard's Etr. Spiegeln Taf. LXXI in jeder Hand einen Delphin hält. Figuren wie die des Hrn Carapanos würden wir am liebsten auf Typhon beziehen.

Auf pl. XIII ist unter n. 5 die Statuette eines Schauspielers der älteren Komödie gegeben. Die Handlung, für welche ich kein weiteres Beispiel kenne, ist nicht ganz klar. Jedenfalls aber bezweifele ich Hrn de W.'s Ansicht über den Schauspieler: qu'il était suspendu à une corde et que, dans cette attitude, il se livrait à quelque exercice d'acrobate. Vermuthlich hat man sich ihn einer anderen Person gegenüber stehend und gegen diese das rechte Bein wie zum Tritt erhebend zu denken [1]). Wenn der sonst mit einer

1) Vgl. auch Bursian Sitzungsber. a. a. O. S. 28. Daß der Komiker übrigens nicht bloß beide Hände über den

so umfassenden Kunde der Monumente begabte Gelehrte äußert: on ne rencontre pas, que je sache, des statuettes d'acteurs en bronze, so beruht das nur auf einem augenblicklichen lapsus memoriae. Man vergleiche nur, außer den Beispielen in unseren Denkmälern des Bühnenwesens Taf. XII, n. 3 fg., Newton's Guide to the Bronze-Room, p. 18 u. 55, Adrien de Longpérier Bronzes ant. du Louvre I, p 134 fg., Ed. Freih. von Sacken Ant. Bronzen in Wien Taf. XLVII, n. 4, Friederichs Berlins ant. Bildw. n. 2126 u. 2127. Uebrigens sind Darstellungen von Schauspielern der älteren Komödie in Rundwerken, selbst aus Terracotta, aus Griechenland etwas sehr Seltenes.

Sehr schön ist die auf Taf. XIV unter n. 1. abgebildete Statuette einer in Ekstase oder der aus ihr hervorgegangenen Erschöpfung ins Knie gesunkenen Mänade. Daß die Figur zu einer Gruppe avec un autre personnage, peut-être renversé par terre, gehöre, auf welche sie hinblicke, ist doch wohl sehr fraglich. An der Kleidung gewahrt man des incrustations d'argent.

Ob die auf derselben Taf. unter n. 2 abgebildete, allerdings interessante Statuette den in der Localsage von Dodona erwähnten Hirten Mandylos oder Hellos darstellen soll, bezweifeln wir sehr. Die von der linken Achsel über den eingestemmten Arm herabfallende Chlamys aus Thierfell liefert dafür keinen überzeugenden Beweis. Der Gegenstand, welchen die Figur in der gesenkten Linken hält, von Hrn de W. als espèce de bâton ou de massue gefaßt, soll vermuthlich ein Scepter oder einen Commandostab dar-

Kopf emporstreckt, sondern auch in ihnen etwas hielt, ist unzweifelhaft.

stellen. Auf dem Wirbel gewahrt man einen Gegenstand, welcher eine gewisse Aehnlichkeit hat mit der Kopftracht des miles Thraso in der Miniatur bei Agincourt Hist. de l'Art, pl. XXXV, n. 6 = Denkm. des Bühnenwes. Taf. X, n. 5. Hr. de W. bemerkt: Il était coiffé d'un pétase dont il ne reste que le clou qui servait à le fixer sur la lête. Sollte wirklich die Abbildung in dem betreffenden Punkte ungenau sein? Von dem, was wir »Stift« nennen, gewahrt man nichts. Jedenfalls hatte die Figur eine Kopfbedeckung, und als diese wird man sich ebensowohl eine Art der für Krieger gebräuchlichen *κυνῆ* denken können, wie den Petasos. Auch die ganze Haltung der jugendlichen Figur paßt zu der Auffassung derselben als eines Kriegsanführers.

Die ebenda unter n. 3 abgebildete Statue eines Epheben, dessen Haupt mit einer schmalen Tänia umgeben ist, hat besonders wegen des Attributs des Dreizacks Interesse. Ob sie aber deshalb für die Darstellung des Taras zu halten sei, ist auch uns sehr die Frage.

Wir kommen nun zu den Bronzeplatten mit figurlichen Darstellungen. Sie sind sehr dünn, das Relief ist durch Heraustreibung und darauf folgende Ciselirung hergestellt. Ein Theil besteht in Fragmenten von Rüstungen. Mehrere Stücke waren auf Zeug oder Leder befestigt, wie aus den Löchern ringsherum erhellt.

An der Spitze steht auf pl. XV ein Prachtwerk: ein leider mehrfach beschädigtes Backenstück eines Helms mit der Darstellung einer Kampfscene zwischen zwei jugendlichen unbärtigen Figuren, von denen die eine, mit der *κυνῆ* auf dem Haupte und dem runden Schilde am linken Arm, hinter ihrem auf den Boden gestürzten, bis auf das Schwert waffenlosen Gegner

steht, der aber noch keineswegs bewältigt ist. Wenn Hr. de W. angiebt, daß die siegreiche Figur der anderen das rechte Knie auf die Brust setze, so ist dem doch wohl nicht so. Vielmehr scheint jene im Begriff zu sein von der anderen sich loszumachen, die ihr den linken Arm an den Leib gelegt hat, um den Gegner näher an sich heranzuziehen und zu verhindern, daß er von dem Schwerte gegen sie Gebrauch machen kann, und zugleich sich zu erheben sucht, um das Schwert, welches sie in ihrer Rechten hält, gegen jenen zu gebrauchen. Hr. de W., welcher bemerkt, daß dieses auch durch seine besonders schöne Patina ausgezeichnete Werk in künstlerischer Hinsicht vielleicht über den bewundernswerthen Bronzen von Siris stehe, ist wegen der konischen Kopfbedeckung der einen Figur geneigt, diese auf einen Dioskuren, und demgemäß die Handlung auf den Kampf zwischen Pollux und Lynceus zu beziehen, was ja möglich wäre, aber keinesweges durch die auch im gewöhnlichen Leben übliche *κυνῆ* (s. pl. LVI, n. 7, vgl. Heuzey p. 231) bewiesen wird. Hr. de W. vergleicht das bekannte Relief aus der Villa Albani bei Zoëga Bassir. ant. II, 51 und danach in der Arch. Ztg 1863, Taf. CLXX, n. 1, wo allerdings die liegende Figur mit der in Rede stehenden eine gewisse Aehnlichkeit, die stehende aber ein Roß bei sich hat. Auch in Beziehung auf diese Grabreliefdarstellung hat schon Zoëga I, p. 247 mit Recht Winckelmann's Deutung auf Pollux und Lynceus (zu Mon. ined. n. 62) zurückgewiesen [1]).

1) Bursian (Sitzungsber. a. a. O. S. 26 fg.), der hinsichtlich der Darstellung mit de Witte übereinstimmt, vermuthet, daß die bekannten Bronzesachen von Paramythia aus dem jetzt richtig erkannten Boden von Do-

Die vier Platten, welche Taf. XVI bringt, enthalten Herakles und Apollons Kampf um den Dreifuß (ein Gegenstand, der auch noch auf zwei anderen fragmentirten Platten vorkommt), in etwas archaistischer Darstellung; eine Kampfscene, mit einem Verwundeten, Zurücksinkenden, von einer anderen Figur Gestützten, welche dem aufs Neue angreifenden Gegner Vorstellungen macht — eine Gruppe, die wir doch nicht mit Hrn de W. auf Patroklos, Aias und Hektor beziehen möchten —; eine fragmentirte Darstellung, in welcher es sich um freundliche Unterstützung einer jugendlichen, erschreckten männlichen Figur durch einen Genossen handelt; endlich die Bändigung des Kretischen Stiers durch Herakles, wie es scheint. Die an dritter Stelle erwähnte Darstellung nimmt ein besonderes Interesse in Anspruch. Die leidende Figur bekundet, wie Hr. de W. mit Recht bemerkt, nicht allein in ihren Zügen, sondern auch durch die gesträubten Haare (wir fügen hinzu: auch durch die Hand mit gespreizten Fingern) einen großen Schrecken. In dieser Beziehung, so wie in der auf Aufregung und Wuth kommen solche Haare wie bei den Dichtern (z. B. Vergil. Aen. II, 774,

dona stammen möchten. Schon Hawkins in Walpole's Travels p. 481 fg. war der Ansicht, daß sie nur aus Dodona sein könnten, und setzte die Stätte des Orakels wesentlich auch aus dem Grunde, weil er überzeugt war, daß sie wirklich zu Paramythia gefunden seien, an diesen Ort. Er erhielt im Juni 1795 zu Jannina den zugleich mit den Bronzesachen, welche ein paar Jahre vorher nach Moskau geschickt waren, gefundenen Mercur geschenkt und erstand im J. 1798 das nachträglich an demselben Platze wie die übrigen Bronzesachen aufgefundene Relief mit der Darstellung von Paris und Helena (Venus und Anchises). Wer Hawkins' Angaben beherzigt, wird an dem Fundorte Paramythia nicht wohl zweifeln können.

III, 48, Ovid. Metam. VII, 631, VIII, 285, Theocrit. Id. XXV, 244 fg.), so auch in der bildenden Kunst öfter vor, nicht bloß (ja nicht einmal hauptsächlich) in der Etruskischen, wie Friederichs Berlins ant. Bildw. II, S. 43, n. 21 annahm, indem er bezüglich der Spiegelzeichnung bei Gerhard Etr. Sp. II, n. 237 die gesträubten Haare der Klytämnestra in dem Augenblicke, da sie von ihrem Sohne den Todesstoß erhalten soll, seien für die Uebertreibung der Etr. Kunst charakteristisch. Von Etr. Bildwerken gehört etwa noch hieher die Townley'sche Cista (Raoul-Rochette Mon. inéd. pl. LVIII = Denkm. d. a. Kunst I, n. 311, und Gerhard's Etr. Sp. Taf. XV. XVI); außerdem unzweifelhaft Odysseus, der die Kirke angreift, auf dem Spiegel bei Fröhner Musées de France pl. 24. Von Griechischen und Griechisch-Römischen Werken erwähnen wir den Telephos und den Agamemnon auf dem Rhyton in den Antiq. du Bophore Cimmér. pl. XXXVI, 1. 2. = Arch. Ztg 1857, Taf. CVI, deren gesträubtes Haar Friederichs Berl. ant. Bildw. I, S. 422, n. 709 auf Wildheit bezieht, und Medea auf dem Berliner geschnittenen Steine bei Toelken Erkl. Verzeichn. d. ant. vertieft geschn. Steine der K. Pr. Gemmensamml. IV, 1, 151, S. 271. Auf Römischen Sarkophagen finden sich Löwenjäger mit gesträubten Haaren dargestellt. Unter den Dämonischen Wesen treffen wir in bezeichnender Weise Furien und Medusenköpfe mit solchen Haaren. Daß sie einen einfach im Kampfe Verendeten gegeben seien, kann ich wenigstens nicht nachweisen. So glaube ich auch nicht, daß es sich in dem in Rede stehenden Falle um einen Verwundeten handele, wie Hr. de Witte annimmt. Darf man eine Vermuthung wagen, so würde

ich sagen, daß der Jüngling mit den gesträubten Haaren der von einer Erinys gequälte Orestes sei, der andere Jüngling, welcher sich seiner annimmt, Pylades, und daß die linke Hand, welche sich auf die rechte Achsel des Orestes legt, der das Haupt von der betreffenden Figur abwendet und zu dem Pylades emporblickt, eben einer Erinys angehöre.

Pl. XVII bringt unter n. 1 den auch fragmentirten Obertheil eines ursprünglich in vollständiger Gestalt dargestellten unbärtigen, wie es scheint mit einem enganliegenden Helm versehenen Kriegers, welcher, obwohl ihm von hinten eine Lanze durch die rechte Achsel gestoßen ist, doch energisch fortkämpft: „L'oeil de face, dans cette figure representée de profil, et le travail des cheveux, indiquent une haute antiquité peut-être le septième siècle avant J. C.“

Dann folgt namentlich eine Reihe von Köpfen, welche ursprünglich zum Theil ganzen Figuren angehörten. So der, leider oben stark beschädigte Kopf des Zeus, von weniger erhabenem als kräftig materiellen Ausdrucks unter n. 2, und der ebenfalls trefflich gearbeitete einer Frau, „peut-être la déesse Dioné“, von welchem sich noch ein weniger gut erhaltenes Exemplar vorgefunden hat. Recht wohl ausgeführt ist auch der an dem unteren Ende eines Gefäßhenkels angebrachte Silenskopf, n. 9.

Den beiden erst genannten Werken steht in künstlerischer Beziehung wenigstens gleich der weibliche Reliefkopf auf der auch durch ihre schöne Patina ausgezeichneten Platte unter n. 4, welche Hr. de W. für das Backenstück eines Helms hält, während er, sowie die künstlerisch untergeordneten Köpfchen n. 8 u. 10, noch zudem ein namhaftes kunstmythologi-

Interesse. Sie sind mit dem Kopftheil einer Löwenhaut bedeckt. Deshalb bezieht sie Hr. de W. auf Omphale. Wie passen aber zu dieser der finstere, grollende Ausdruck des Gesichts und die Zähne in dem halbgeöffenten Munde? Wer sich darin erinnert, daß das Löwenfell auch sonst auf dem Haupte der Gorgone Medusa vorkommt (Mon. ined. d. Inst. arch. III, 8, 6 u. Annali XI, p. 223 fg.) und zwei Löwen unter dem Gorgoneion (Spr. Lehne's Schriften Taf. VI, n. 21), zudem auch die auch sonst hervortretende enge Beziehung zwischen dem Löwen, bezw. Löwenkopfe und dem Gorgoneion (H. G. Lolling de Medusa, Gott. 1871, p. 24) bedenkt, der wird nicht zweifeln, daß es sich auch hier um dieses handelt. Nr. 4 ist auch historisch für die Entwickelung des Gorgoideals wichtig. Unter n. 8 und wohl auch n. 10 haben wir ein Gorgonengesicht von indifferentem Ausdruck, wie sie sich öfter finden.

Auf Taf. XVIII erblickt man unter n. 1 eine hübsche Darstellung der Skylla auf Meereswogen. Die kommissur zwischen dem menschlichen Oberleibe und dem aus zwei Fischleibern und zwei Hundevordertheilen bestehenden Untertheile des Körpers ist mit Blättern bedeckt. Ganz ähnliche Blätter erscheinen, zwei großen Flügeln vergleichbar, hinter dem Rücken der Figur, welche im linken Arm ein kurzes Ruder hält und den rechten Arm wie klagend erhebt; auch das Gesicht hat einen (auch sonst bei Meergottheiten vorkommenden) melancholischen Ausdruck.

Unter n. 2 derselben Tafel sind zwei einander symmetrisch gegenüberstehende, ihre Köpfe, welche vom Löwen sind und Antilopenhörner haben, abwendende Greifen zu sehen.

Nr. 3 zeigt eine von dem Gürtel um die Mitte des Leibes an nach unten arabeskenartig auslaufende weibliche Figur mit einer Art Phrygischer Mütze auf dem Haupte und Kreuzbändern an dem nackten Oberleibe. Hr. de W. denkt sich den Unterkörper als aus deux queues de serpent bestehend und räth auf die Echidna. Diese hat allerdings unter der Voraussetzung von Schlangenschwänzen die größte Wahrscheinlichkeit. Zwischen den queues erscheint nach Hrn. de Witte une grande fleur en forme de clochette, deren Beziehung unklar bleibt. Läßt sich eine wirkliche Glocke annehmen, so kann man diese als *ἀποτρόπαιον* fassen, als welches jene bekanntlich häufiger vorkommt (Stephani Compte rend. pour 1865, p. 175 fg.).

Taf. XIX enthält vier mehr oder weniger fragmentirte Platten mit Gespannen verschiedenen Stils, deren drei von je einer Nike gelenkt werden, und eine oben abgebrochene Platte mit der Darstellung eines Kentauren, der vorn ganz Mensch ist. Das Merkwürdigste bei dem alterthümlich rohen Bilde ist, daß die Haut des Pferdekörpers auch auf die menschlichen Beine und — so viel davon zu sehen ist — den oberen Menschenkörper übertragen ist, ein Umstand der sich übrigens mehrfach in den Minotaurosdarstellungen findet.

Taf. XX zeigt unter n. 1 einen kauernden Sphinxkörper mit einem bärtigen, männlichen Kopf. Hr. de W. bezeichnet die Arbeit als sehr alt, dem sechsten oder siebenten Jahrhundert v. Chr. angehörig. Aus Römischer Zeit sind männliche ägyptisirende Sphinxe bekannt. Man vergleiche etwa die sogenannten geflügelten Bakchischen Löwenkentauren in den Denkm. d.

a. Kunst Bd. II, n. 599 und bei F. Lajard Vénus, pl. XIV, G, n. 16.

Die sonst auf dieser und der folgenden Tafel mitgetheilten, zum Theil zu Geräthen oder Gefäßen gehörenden Bilder von Thieren oder Thiertheilen übergehen wir.

Dann folgen die ex voto und Fragmente von ex voto in Bronze mit Inschriften, welche en facsimile graviert sind. Die erste steht auf einer Bronzeplatte, welche oben einen Fronton und unten in der Mitte einen Phallos (das bekannte Apotropaion) zeigt und ist an den *Ζεύς Δωδώνης μεδέων* gerichtet, die anderen befinden sich an Geräthen und Gefäßen. Auch diese sind zum größten Theil dem Zeus allein geweiht, der meist als *Ζεὺς Νάϊος* oder *Νᾷος*, zuweilen aber auch allein als *Ζεύς* bezeichnet wird. Die zweitgrößte Anzahl der Widmungen bezieht sich auf Zeus Naïos und Dione gemeinschaftlich. Der Umstand, daß in den betreffenden Inschriften durchweg dem Namen Zeus der Beiname beigefügt ist, berechtigt sicherlich nicht zu der Ansicht, daß die Inschriften mit dem Namen des Zeus allein einem in einem von dem dem Zeus und der Dione gemeinschaftlichen verschiedenen Tempel verehrten Zeus gelten sollen. Dasselbe gilt von der geringeren Zahl der auf Dione allein lautenden Inschriften. Ueber die eine Weihinschrift mit den Namen der Aphrodite ist schon oben S. 38 fg. gesprochen. Wenn wir hier für wahrscheinlich befanden, daß es eine eigene Aufbewahrungsstätte für die Weihgeschenke an Dione-Aphrodite gab, so wird dieses durch das eben Beigebrachte noch glaublicher, da doch auch die Weihgeschenke an Zeus allein und die an ihn und Dione gemeinsam wenigstens im Ganzen und

Großen an gesonderten Stellen aufbewahrt wurden. Hierbei kann die Frage aufgeworfen werden, ob nicht einige der Weihgeschenke, deren Inschrift auf Zeus allein lautet, zugleich auch der Dione gelten sollen, wie ja bei den alten Schriftstellern mehrfach Dodonäische Orakelsprüche als allein von Zeus ausgehend bezeichnet werden. Bei Billigung dieser Vermuthung wird man sich nicht wundern können, daß eine gewisse Polyxena „dem Zeus" einen Spiegel und Geld weiht (pl. XXV, n. 1). — Meist ist der Name der Gottheit und der des Schenkgebers zugleich angegeben (auf pl. XXIII n. 7 und 8 und pl. XXVI, n. 3 enthalten die Abbreviaturen *ευπο*, *σύπο*, wohl *ευπο*, und *επ* gewiß Namen). Auf dem großen Bronzeringe pl. XXVI, n. 6 findet sich nur der Name der Schenkgeberin, denn als solcher ist *ἀλκί* gewiß zu fassen. Ueber die Stellen an welcher die Gefäßinschriften angebracht sind (vorzugsweise an dem contour de l'orifice): Heuzey p. 228.

Hierauf kommen auf pl. XXVII bis XXXIII incl. Inschriften und Inschriftbruchstücke auf Täfelchen von Kupfer und Bronze, die kaum einen halben Millimeter dick und meist schlecht erhalten sind. Unter ihnen finden sich Decrete der Versammlung der Epiroten aus der Zeit der Herrschaft der Aeakiden und nach dem Erlöschen des Königthums mit der Uebertragung der Proxenie, des Bürgerrechts in Epirus, Befreiung von Abgaben u. s. w. und Kaufcontracten so wie Freilassungen von Sclaven u. s. w. Alle diese Acten waren nach Hrn Carapanos im Tempel des Zeus Naïos niedergelegt. Sie sind nicht nur für die Geschichte und die Staatsalterthümer, sondern auch für die Geographie und Topographie von Belang, indem sie mehrere

Namen von Ländern und Oertern enthalten, welche sonst nicht vorkommen, und für die Kenntniß von den Eigennamen, in Betreff deren dasselbe gilt. Auch in Hinsicht auf die Dialekte findet sich einiges Neue. Hierüber hat Hr. Carapanos sowohl als auch Hr. Egger in dem sehr schätzbaren Anhang B gehandelt [1]).

Wir beschränken uns also auf einige ergänzende Bemerkuugen.

Von dem Dekret zu Ehren des Gaios Dazupos Rennios giebt Hr. C. p. 114 den Anfang so wieder: *Σραταγοῦντος ʼΑπειρωτᾶν ʼΑντινόου Κλαθιάιου, γραμματεύοντος δὲ Συνέδροις Δοκίμου τοῦ Κεφαλίνου Τορυδαίου, γαμιλίου ἐμβουνίμαις ἕκτι καὶ εἰκάδι.* Wie die letzten Worte zu verstehen sind, sagt Hr. C. nicht, weshalb wir ihm auch durchaus keinen Vorwurf machen wollen. Daß *ἕκτι* nichts Anderes ist als *ἕκτῃ*, liegt auf der Hand. Aber was soll das unmittelbar davor stehende Wort bedeuten? Wer sich daran erinnert, daß Stephanos von Byzanz, p. 182 Meineke, berichtet: *Βούνειμα πόλις ʼΑπείρου, οὐδετέρως*, und p. 631 u. d. W. *Τραμπύλα* angiebt, daß dieser Ort *πλησίον Βουνίμων* liegt, daß ferner Eustathios jene in der Odysseusage vorkommende Stadt zu Hom. Od. *Λ*, 125, p. 1675, 35 im Accusativ als *Βουνίμαν* erwähnt, wird nicht daran zweifeln, daß sie mit *Βουνίμαις* gemeint ist, wie einer meiner sprachenkundigen Collegen zuerst gesehen hat. Danach ist dann *Γαμιλίου* als der dritte Name des Vaters des Dokimos oder als Localadjectiv des Heimathsortes dieses zu betrachten [2]). —

1) Nachträglich haben sich auch Bursian Sitzungsber. a. a. O. S. 14 fg. und A. R. Rhangabé in der Arch. Ztg. 1878, S. 116 fg. um die hier in Rede stehenden Inschriften und ihren Inhalt Verdienste erworben.

2) Eine durchaus abweichende, aber gewiss nicht richtige Erklärung giebt Bursian a. a. O. S. 16.

Die auf pl. XXVII, n. 1, p. 49, n. 1 erwähnte ἐντέλεια entspricht doch wohl wesentlich der bekannten ἰσοτέλεια [1]). — Unter den Aemtern, welche wir durch die Inschriften kennen lernen, haben für uns das nächste Interesse die bei dem Heiligthume des Zeus und der Dione. Die auf den Agonotheten bezüglichen Stellen sind schon oben S. 44 angegeben. Die erste der von Hrn. Carapanos neu entdeckten Inschriften lautet; Ἐπὶ ἀγωνοθέτα Μαχάτα Παρθαίου Διὶ Νάοι (so!) καὶ Δώνα (so!) und findet sich an einem grand vase, ayant la forme d'un ascos; »il reposait sur un support rond figurant une petite lampe allumée.« In der zweiten, fragmentirten, steht: ἀγωνοθε-[τοῦντος] [Ἀν]δρομάχου. Der Gebrauch des Namens des Agonotheten zur Zeitbestimmung kann natürlich nur dann statthaben, wenn es sich um ein Ereigniß handelt, welches in irgend welchem Bezuge zu den öffentlichen Spielen steht. So ist denn auch gewiß anzunehmen, daß das Weihgeschenk des Machatas sich auf einen Sieg desselben in einem der Agonen bezog, am wahrscheinlichsten der Preis war, den er davon getragen hatte. — Durch die Inschrift pl. XXVII, n. 2, p. 50, n. 2, p. 202 (nach der Ergänzung von Hrn Egger) lernen wir, wenn diese Ergänzung die richtige ist, einen προστάτας des Zeus Naïos und der Dione kennen. Hr. Egger sagt p. 211: peut être était-ce le prêtre et administrateur du temple consacré aux deux divinités. Leider hat er nicht auseinandergesetzt, welches Verhältniß dieser Prostates zu dem ναΐαρχος gehabt habe, dessen in der Inschrift auf pl. XXIX, n. 3, p. 55, n. 8 Erwähnung geschieht und von welchem Hr. Carapanos p. 56 vermuthet, daß er l'archiprêtre de Jupiter Naïos ge-

1) Aehnlich Bursian Sitzungsber. a. a. O. S. 14, Anm. 2.

wesen sei, wobei er wiederum jenen *προστάτας* nicht berücksichtigt. Jedesmal handelt es sich um einen magistrat eponyme. Daß der Ausdruck *νάταρχος* nichts mit dem Beinamen des Zeus *Νάϊος* zu schaffen hat, liegt wohl auf der Hand. Dagegen hat es die größte Wahrscheinlichkeit, daß der erste Theil des Wortes mit *ναός*, Tempel, zusammenhängt, zumal wenn dies Amt dem des in der ersten Inschrift genannten Prostates entspricht, wie es doch durchaus den Anschein hat. In dieser findet sich zwischen den Worten *ἐπὶ προσστάτα Φιλοξένου Ὀνοπέρν* und *Νάου Δεώνας* eine Lücke, welche für mehr Buchstaben Platz hatte als die von Hrn. Egger eingesetzen — *ου Διός*. Man kann immerhin ergänzen: — *ου ναοῦ* oder auch *ἱεροῦ Διός*. Zudem paßt der einfache Ausdruck *προστάτας Διός, Διώνας* schon an sich schwerlich. Unter dem *προστάτας ναοῦ* darf aber ohne Zweifel nichts Aehnliches verstanden werden wie unter dem Ausdruck *ἐπιστάται τοῦ νεὼ* im Corp. inscr. Gr. n. 160. Vermuthlich handelt es sich um den obersten Aufseher des Tempels, so daß der *νάταρχος* und der Prostates wesentlich dem sonst so genannten *νεωκόρος* entsprechen[1]). Indessen liegt es, was den Prostates betrifft, doch gewiß näher, dieses Wort in dem Sinne zu fassen, welchen es in den Dodonäischen Inschriften regelmäßig hat, und die Lücke hinter *Ὀνοπέρν(ου)* durch ein anderes Wort (ob *ἱερέως*?) auszufüllen. — Daß Hrn. Carapanos die Schreibart *προσστάτα*, die sich auch in anderen der von ihm aufgefundenen Inschriften

1) Gegen Hrn. C. spricht auch Bursian in den Sitzungsber. S. 7, der dem Naiarchos die Oberleitung des ganzen Heiligthums und aller darin vorzunehmenden Cultusacte zuschreibt.

findet, auch nur für einen Augenblick Bedenken erregen konnte, ist befremdlich, da dieselbe Verdoppelung des σ vor τ auch in vielen anderen Inschriften aus verschiedenen Gegenden vorkommt. Er irrt also auch, wenn er sich versucht fühlt anzunehmen, que c'est peut-être une orthographie particulière en Épire, wofür er die immerhin interessante Bemerkung veranschlagt, daß sich die prononciation prolongée du σ jetzt in mehreren Bezirken von Epirus finde.

Ganz besonders interessant, weil so gut wie einzig in ihrer Art dastehend, sind dann die zweiundvierzig Bleiplatten mit Inschriften, welche Hr. Carapanos facsimilirt und in natürlicher Größe auf pl. XXXIV—XXXIX hat abbilden lassen, mit Hinzufügung einer reproduction photographique de quatre plaques auf pl. XL. Sie enthalten Inschriften mit sehr verschiedenen Fragen, welche durch Städte (wie Tarent und Korkyra) und durch Privatleute an das Orakel gerichtet sind und sowohl beträchtliche öffentliche als auch ganz unwichtige, rein private Interessen betreffen.

Wir sehen, daß diejenigen, welche sich ein Orakel geben lassen wollten, ihre Frage auf eine solche Platte geschrieben einreichten. Was mit dieser zu Dodona zunächst geschah, erhellt aus der auch Herrn Carapanos wohl bekannten (vgl. p. 144, Anm.) Stelle Cicero's de divin. I, 34, 76: — portentum iisdem Spartiatis fuit quod cum oraculum ab Jove Dodonaeo petivissent de victoria sciscitantes legatique illud in quo inerant sortes collocavissent, simia quam rex Molossorum in deliciis habebat et sortes ipsas et caetera quae erant ad sortem parata disturbavit et aliud alio dissipavit. Die Stelle ist freilich verderbt; hinter legatique müssen

Worte wie tabellam in vas ausgefallen sein. Die Platte mit der Frage gehört zu den caetera quae erant ad sortem parata. Daß die sortes die Antworten geschrieben enthielten [1]), ist nach Cicero's Worten kaum anzunehmen. — Herr Carapanos meint, daß einige unter den Platten auch Antworten enthalten. Nach unserem Dafürhalten aber läßt sich das nicht mit Sicherheit nachweisen [2]). Wie das Loosorakel gegeben wurde, bleibt dunkel. Was Bötticher Baumkultus d. Hellenen S. 113 und nach ihm Stark zu C. Fr. Hermann's Lehrb. d. gottesd. Alterth. d. Gr. §. 39, S. 245 darüber sagen, scheint uns nicht zulässig. Das Scholion zu Pindar's Pyth. IV, 190 (338) beweist für Dodona gar nichts. Auch über die Stelle, an welcher hier die Loosorakel gegeben wurden, verlautet bei den alten Schriftstellern nichts. Doch mag Bötticher im Allgemeinen Recht haben, wenn er ohne Weiteres „den heiligen Tisch mit den Schicksalslosen in der Loosurne" unter die heilige Eiche setzt. Auch die betreffende Art der Weissage wird zunächst an den Platz, der das eigentliche *μαντεῖον* war (s. oben S. 42 ff.), zu verlegen sein. — Die Inschriften sind regelmäßig an Zeus Naïos und Dione zugleich gerichtet. Da die Lesung zum großen Theil schwierig ist, hat sich Hr. Carapanos der Hülfe M. P. Foucart's hinsichtlich derselben und der Erklärung bedient.

Dann folgen von pl. XLI bis LVIII incl.

1) Bursian versteht in der Sitzungsber. S. 10 unter den sortes gewiß mit Unrecht die Bleitäfelchen, auf welchen die Anfragen geschrieben waren.

2) Auch Bursian meint a. a. O., daß Beispiele für Antworten auf den C.schen Täfelchen nicht vorkommen, bis auf das eine pl. XXXVIII, n. 5, p. 82, n. 25: *τὸ μαντή[ι]ον ἐγὼ χρήω*, wobei freilich der Ionismus auffällig ist. Kann aber das letzte Wort nicht bedeuten „ich heische"?

allerhand Gegenstände, welche in die Kategorie der zum Gebrauche des Lebens gehörenden schlagen, wenn sie auch sicherlich der Mehrzahl nach Weihgeschenke an Zeus und Dione oder im Culte dieser Gottheiten gebrauchte Geräthschaften waren. Diese reich besetzte Abtheilung ist, wie Hr. Heuzey in dem sehr beachtenswerthen Anhang C bemerkt, von besonderer Wichtigkeit, da Gegenstände dieser Art von sicher Griechischer Fabrication bis jetzt selten und wenig bekannt gewesen seien (was übrigens hauptsächlich nur von Abbildungen, wie sie Hr. Carapanos in besonders großer Zahl und Güte gegeben hat, gelten kann, da — um nur die wichtigsten der an solchen Gegenständen reichen Museen zu nennen — die im Britischen und im Berliner Museum befindlichen durch kürzere oder ausführlichere Beschreibung bekannt sind und von dem, was in der Petersburger Ermitage vorhanden ist, manches Stück auch in guten Abbildungen herausgegeben ist).

Die meisten der betreffenden Gegenstände sind aus Bronze, wie denn das Heiligthum von Dodona an Geräthen und Gefäßen dieses Materials außerordentlich reich gewesen sein muß.

Bei den Gefäßen tritt eine besondere Vorliebe für die fußlosen Formen zu Tage, womit die große Anzahl der Untersätze, welche sich zu Dodona gefunden haben, zuzammenhängt. Die meisten derselben ruhen, wie der beachtenswertheste unter ihnen, der zu dem schon oben erwähnten Weihgeschenk des Rhapsoden Terpsikles gehörende, auf drei Sphinxklauen (Athen. V, p. 197, a). Manches Stück reicht in frühe Zeit hinauf. So das fußlose „bassin“ pl. XLII, n. 2, welches Spuren der „rivure“ zeigt, die „rebords“ von großen Gefäßen oder „supports“ mit einer

Ornamentation, welche an die geometrische der Thonvasen des ältesten Stils erinnert, pl. XLIII, n. 1, 2, 3, die beiden Gefäßhenkel, welche mit einem weiblichen Kopf in archaischem Stile verziert sind, pl. XLIV, n. 1 u. 2, der Henkel mit der Löwenmaske auf pl. XLV, n. 7, welcher zusammenzustellen ist mit dem Kopf des beim Menekratesdenkmal auf Korkyra gefundenen, jetzt im königlichen Residenzschloß zu Korfu aufbewahrten, ganz monumentalen Löwen strengen Stils aus Sandstein (A. Freiherr von Warsberg Odysseische Landschaften I., Wien 1878, S. 87 fg.), die auf pl. XLIX unter n. 16, 17, 18 u. 21 abgebildeten bandes de bronze, dont le bord est muni de petits tenons très-espacés, nach Hrn. Heuzey bestimmt à décorer des meubles, ou à former des placages de métal, comme dans les palais Homériques, mit eingegrabenen geometrischen Ornamenten, ganz wie sie auf einer sehr alten Thonvase von Santorin und auf zu Spata entdeckten Gegenständen sich finden. — Unter den Gegenständen aus Bronze giebt es auch Fragmente von Kränzen von Eichenlaub pl. XLIX, n. 8, 12 u. 13. Hr. Heuzey theilt darüber p. 220 eine Bemerkung mit, welche er geeignet hält, zur genaueren Bestimmung der Species der heiligen φηγός zu Dodona beizutragen. Das einzige musikalische Instrument ist eine Cymbel (pl. LIV, n. 4), remarquable par la minceur du métal et par l'antiquité du système d'ornements eniforme de petots cercles concentriques qui la décorent (Heuzey p. 231). Durch die Berliner Arch. Ztg. sind 1876, pl. 3 u. 28 zwei Cymbeln bekannt geworden, deren Weihung an Kora und Artemis inschriftlich bezeugt ist. Die zu Dodona gefundene würde sehr gut als Weihgeschenk an Dione-Aphrodite

passen. Ein nicht ganz gewöhnliches Interesse würden auch die huit pièces rondes ayant un diamètre de 0^{m}, 027 et une épaisseur de 0^{m}, 007 bieten, von denen Hr. C. pl. XXXIII, n. 17 ein Exemplar abbildlich mitgetheilt hat, wenn in der That daran zu denken wäre, qu'elles servaient comme tessères pour l'entrée au théâtre ou aux jeux. „Elles portent les lettres *ΠΑΤΡ* en monogramme au epoussé. Il y en a qui ont un trou au milieu, et d'autres qui n'en ont pas (p. 97)".

Von ganz hervorragendem Belange sind die Waffen zum Schutz und Angriff, von welchen auf pl. XV u. XVII, LV bis LVIII incl. Abbildungen gegeben werden. Die auf den früheren Tafeln mitgetheilten Stücke von Schutzwaffen sind, was die bildlichen Darstellungen betrifft, schon oben besprochen. Unter den auf Taf. LV u. LVI abgebildeten, welche gleichfalls von Bronze sind, befindet sich nur ein mit Bildwerk, aber keinem figürlichen, verziertes Stück, ein Backenschirm, *παρεία*, mit einem Blitzstrahl darauf. Wohl aber finden sich auf pl. LV drei Backenstücke, darunter eins von archaischer Arbeit, welche ganz die menschliche Backe wiedergeben, zwei nur mit einem bloß angedeuteten, massenweise geordneten Schnurbart (n. 1 u. 4), eins mit aufgeführtem Schnurbart und lockigem Backen- und Kinnbart. Es handelt sich also um Theile von Helmen, die als hohle Köpfe hergestellt waren, wie sie uns auch sonst bekannt sind, freilich nur durch wenige Exemplare, vgl. die im Augenblicke, da ich dieses schreibe, mir zugehende Abhandlung O. Benndorf's „Antike Gesichtshelme und Sepulcralmasken", Wien 1878, wo auf Taf. XIV, unter n. 4, auch Hrn. Carapanos' n. 4 wiederholt ist. Auch der einzige

handlich erhaltene Helm ist auf pl. LVI, unter n. 7 in Abbildung gegeben, der schon oben S. 58 berührte, von der Form der κυνῆ. Nach Hrn. Heuzey besitzt Hr. C. noch eine andere κυνῆ von Bronze aus einem Grabe im Lande der Athamanen, die im Allgemeinen denselben Typus hat. In den lames de bronze assez minces doublées sur elles-mêmes et courbées en arc de cercle, pl. XLIX, n. 19, 20 u, 21, erkennt Hr. Heuzey p. 234 mit Wahrscheinlichkeit die ἄντυξ oder ἴτυς des runden Schildes der Griechen, namentlich des mit Leder überzogenen, und glaubt ebenda in der espèce de patte découpée, en bronze laminé, garnie de têtes de rivets et d'une sorte de fausse charnière einen Gegenstand voraussetzen zu können, der als attache pour des courroies à l'intérieur d'un bouclier de cuir habe dienen können.

Die Angriffswaffen sind nur selten aus Bronze, meist aus Eisen. Ob die auf pl. LVI, n. 1—5 abbildlich mitgetheilten Bronzegegenstände auf Bögen zu beziehen sind, steht sehr dahin. Von Schwertern aus diesem Material ist nur ein Stück, von altem Typus, vorhanden pl. LVII, n. 1. Dazu kommen drei Pfeilspitzen (pl. LVIII, n. 16, 17 u. 18), deren eine von eigenthümlicher Form, genau einer in Phönizien gefundenen von demselben Metall und anderen Pfeilspitzen der Aegyptischen Sammlung in Louvre entspricht, und ein elegantes Kriegsbeil (pl. LIII, n. 1) sowie mehrere petites plaques aplaties en forme de hache (pl. LIV, n. 6, 7, 9 u. 10), welche er als à un type primitif, qui devait s'emmancher à l'aide d'une fente pratiquée dans le bois et serrée par une ligature betrachtet, indem er auf analoge Aegyptische Stücke hinweißt.

Neben die Waffen aus Bronze stellt Hr.

Heuzey passend die zum Geschirr von Pferden gehörenden Stücke (pl. LII, n. 1—9): Sporen mit einfachem Stachel, wie sie auch sonst fast durchweg vorkommen und noch jetzt in Indien und Arabien getragen werden, Fragmente von Gebissen u. s. w.

Gegenüber den Trutzwaffen aus Bronze ist die Zahl derer aus Eisen eine sehr bedeutende (pl. LVII, n. 2—12, pl. LVIII, n. 1—15). Hr. Heuzey äußert p. 237 die Meinung, daß diese zum größten Theil nicht Weihegaben gewesen seien; sie könnten auch einer Waffenniederlage, *ὁπλοθήκη*, die zum Behuf der Vertheidigung des Heiligthums errichtet worden, angehört haben. Daß aber ein solches Zeughaus für noch zu gebrauchende Waffen innerhalb des heiligen Peribolos errichtet gewesen sei, wo die betreffenden Waffen gefunden sind, und nicht in der weit mehr geschätzten Citadelle, hat schon an sich geringe Wahrscheinlichkeit. Auch kann die keineswegs übermäßig große Zahl von Trutzwaffen aus Eisen — es handelt sich um 37 *λόγχαι*, 3 Pfeilspitzen, drei Schwerter oder Schwertfragmente, eine Streitaxt und ein Sichelfragment — nicht so befremden, wenn man nicht annimmt, daß jedes Stück von einem besonderen Schenkgeber herrühre, sondern sich daran erinnert, daß es Gebrauch war, nach siegreich beendigtem Kriege der Gottheit einen Zehnten von der Beute zu weihen, wie wir denn speciell in Beziehung auf Dodona durch die schon oben berücksichtigte Stelle des Pausanias I, 13, 2 die Kunde haben, daß Pyrrhos nach seinen Siegen über die Makedoner Schilde derselben dorthin weihte. Die betreffenden Eisenwaffen weisen durch ihre Arbeit auf eine Zeit hin, zu welcher die Kunst in diesem Bereiche in ihrer Blüthe

stand, und Hr. Heuzey macht p. 238 ganz passend die Bemerkung, daß die Funde zu Dodona für die Modificationen, welche Iphikrates, die großen Thebanischen Feldherrn und die Macedonischen Könige einführten, der Forschung wohl ein neues Feld bieten. Einige Stücke sind von roherer Arbeit und haben zugleich eine fremdartige Form, woraus Hr. Heuzey zu schließen geneigt ist, daß sie irgend einer barbarischer Völkerschaft in der Nähe zuzuschreiben sein mögen. So die Sichel pl. LVII, n. 4, das massive Lanzeneisen, welches sich etwa wie eine gerade geschlagene Sense ausnimmt und von Hrn. Carapanos p. 140 als noch nicht in der Arbeit vollendet betrachtet wird, pl. LVII, n. 10, ferner das Lanzeneisen pl. LVII, n. 12, welches Hr. C. a. a. O. so beschreibt: à la naissance de la pointe de cette lance il y a trois autres points en forme de mèches, qui servaient à rendre cette arme plus puissante.

Unter den auf pl. LXI abbildlich mitgetheilten Stücken aus Thon und Marmor, von denen gelegentlich ein paar schon oben berücksichtigt sind, giebt es auch sonst nur wenige, die ein mehr als untergeordnetes sachliches Interesse, und fast nur ein solches haben. Nach Hr. Carapanos (p. 112) fanden sich parmi la grande masse de débris de briques außer beaucoup de morceaux de poterie ordinaire auch plusieurs fragments provenant de pièces plus précieuses, aber von so geringen Dimensionen, daß daraus kein Ganzes hergestellt werden konnte. Zwei davon sind unter n. 3 u. 5 in Abbildung gegeben, von denen das letzte sich auf Backchische Thiasoten bezieht. Auf zwei Gefäßböden (s. n. 8) ist je ein bärtiger Triton in der auch sonst dann und wann noch in späterer Zeit vor-

kommenden älteren Bildungsweise dargestellt. Ein mit einer eleganten Palmette verzierter Ziegel aus der Macedonischen Epoche enthält die Fabrikantenischrift *ΑΠΟΛΛΟΔΩΡΟΥ ΔΥΣΑΝΙΑ*.

Endlich haben wir noch ein paar Worte über die Münzen zu sagen, welche Hr. Carapanos bei seinen Ausgrabungen auffand. Münzen sind in den Ruinen von Dodona schon früher gefunden. Bereits Pouqueville spricht a. a. O. p. 414 von Münzen der Epiroten und des bas empire, welche er von dem Primaten von Alepou erwarb. Sie stammten ohne Zweifel aus demselben Fundort. Hr. C. vernahm im J. 1875 zu Jannina, daß die Bauern des Districts von Tscharakovista sehr häufig alte Münzen in den betreffenden Ruinen entdeckten (vgl. p. 2). Durch seine eigenen Grabungen sind 662 Stück, darunter 14 von Silber und 648 von Bronze, zu Tage gefördert, und zwar aus dem Tempel des Zeus, den beiden Gebäuden in der enceinte du temple und aus der Umgebung der Votivmonumente im téménos. Diese genauere Constatirung der Fundstätten ist von Wichtigkeit. Sie stützt im Allgemeinen die auf sie gebaute Ansicht des Herrn C. (p. 118), nach welcher die monnaies sont les restes du trésor du temple formé par les offrandes des personnes qui venaient consulter l'oracle. Aber die letzten Worte sind doch gewiß zu eng gefaßt. Daß die Orakel gegen Geld gegeben wurden, unterliegt keinem Zweifel, wenn auch über das Genauere nichts bekannt ist, wie es z. B. in Betreff des Hermesorakels zu Pharae in Achaja durch Pausan. VII, 22,2 der Fall ist. Hiervon sind aber die Votiv- und Dank-Geschenke zu unterscheiden, selbst die welche in Folge glücklich eingetroffe-

ner Orakel gegeben wurden. Geld als einen Bestandtheil eines Weihgeschenks lernen wir durch die Inschrift auf dem schon oben berührten Bronzespiegel pl. XXV, n. 1 kennen[1]). Die Münzen, welche bei den Votivmonumenten gefunden sind, wird man zunächst dieser Kategorie einzureihen haben. Sollte das Orakel zu Dodona nicht auch Geld von seinen liegenden Gründen u. s. w. eingenommen haben? — In wiefern die von Hrn. C. gefundenen Münzen für die Zeit des Aufhörens der Orakelgebung von Belang sind, haben wir schon oben S. 32 gesehen. Auch für die Kunde des Umstandes, woher die Besucher oder Beschenker des Orakels seit der Zeit von etwa 300 v. Chr. stammten, können die Münzen verwerthet werden, wenn man nur umsichtig verfährt, und z. B. nicht von vornherein annimmt, daß keineswegs alle zunächst aus den Orten gekommen sein müssen, wo sie geprägt sind. Unter ihnen trifft man 288 von Epirus und den verschiedenen Epirotischen Landschaften, 77 von verschiedenen anderen Ländern und Städten Griechenlands, 85 von verschiedenen Königen und Städten Macedoniens, 60 Römische. — Von den besterhaltenen Exemplaren hat Hr. C. 52 auf pl. LXII und LXIII abbildlich mitgetheilt.

Auf Einzelheiten einzugehen, ist hier nicht der Ort. Nur das mag gelegentlich bemerkt werden, daß sich unter den Münzen zwei aus Akarnanien befinden, welche jüngst in der treffli-

1) Träfe Bursian's (Sitzungsber. a. a. O. 23, A. 2) Ansicht über das dunkele *TATEN* der Inschrift das Wahre, so hätten wir hier den interessanten Fall eines vorgeschriebenen Weihgeschenks. Sollte aber in jenen Buchstaben nicht ein nicht vollständig ausgeschriebener Name stecken?

schen Schrift von F. Imhoof-Blumer über die Münzen von Akarnanien (Separatabdr. aus dem X. Bande der „Numism. Zeitschr. 1878, herausg. von der numismat. Gesellschaft zu Wien) S. 91 fg. u. S. 174 fg. besprochen sind, nämlich die Bronzemünze von Argos Amphilochikon mit dem jugendlichen Kopfe linkshin auf dem Avers und dem rechtshin springenden Hund (nicht: „louve“) nebst der Überschrift *ΑΡΓΕΙΩΝ* auf dem Reverse pl. LXII, n. 25, und die Bronzemünze von Thyrreion, pl. LXII, n. 25, mit dem nach linkshin gewendeten Kopfe der Athena, auf dem Avers, und der nach rechtshin stehenden Eule mit der Umschrift *ΘΥΡ* (so!) vor dem Vogel und einem undeutlichen Zeichen oder Gegenstande rechts von dessen Kopfe auf dem Revers; beide Münzen Exemplare, von denen bei Imhoof-Blumer kein identisches vorkommt.

Berichtigungen zu N. 16 der Nachr. v. J. 1878.

S. 561. Zeile 11. v. o. ist hinzuzufügen:
wenn wir das Gewicht einer Cubikmeile reinen Wassers bei 0° C. mit P bezeichnen:
$M_0 = 3\ 229\ 700\ P$.
„ Zeile 3 von unten:
$Mv_1 = 3117\ 880\ P$.

S. 562, Z. 10 v. o. $M_{o_1} = 3\ 155\ 850\ P$.

Diese Veränderungen im Ausdruck berühren das Resultat der Berechnungen natürlich nicht.

S. 563, Z. 5. v. u. ist statt 1878, 1877 zu lesen.

Auch ist dort noch nachzutragen, daß Dr. phil. Franz Himstedt am 17. Aug. 1878 sich als Privatdocent in der philosophischen Facultät habilitiert und die venia legendi für das Fach der Physik erhalten hat.

Universität.

Promotionen in der medicinischen Facultät von Mai 1877 bis Ende December 1878.

Am 26. Juli 1877.

1. Gottl. Christ. Wilh. Breiger aus Obernjesa Diss. Beitr. z. Lehre v. d. Chorea.
2. Joh. Bernh. Hessling aus Ahlen Diss. Ueber einige Antidote des Strychnin.

Am 4. August 1877.

3. Arnold Preuss aus Hannover Diss. Ueber den Abdominaltyphus der Kinder.
4. Theodor Wilh. Halle aus Wenningen. Diss. Casuist. Beitr. z. Lehre v. d. Krampfkrankheiten.
5. Rud. Wilh. Mylius aus Kemme. Diss. Ueber die Behandlung der Syphilis mit subcutanen Injectionen von Quecksilberchlorid - Chlornatrium.
6. Wilh. Schläfke aus Berlitt. Diss. Beitr. z. Percussion des Herzens.

Am 8. August 1877.

7. Otto Binswanger aus Kreuzlingen (Thurgau). Diss. Zur Kenntniss der trophischen Vorgänge bei Geisteskranken.

Am 4. October 1877.

8. Karl Wilh. Eduard Scharenberg aus Potsdam. Diss. Ueber angeborene Luxation des Radius.

Am 10. Nov. 1877.

9. Heinr. Wehr aus Burgwedel. Diss. Ueber Chloral und die Krampfgifte.

(Fortsetzung folgt).

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

15. Januar. № 2. 1879.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Sitzung am 4. Januar.

Vorläufige Mittheilung über den Foyait und die Serra de Monchique

von

K. von Seebach.

(Aus einem Briefe an Hrn. Prof. C. Klein).

Mit den Resultaten meines ersten wissenschaftlichen Ausfluges in Algarve darf ich wohl

ziemlich zufrieden sein. Der Foyait ist ein durch die Fülle seiner Abarten höchst interessantes Gestein. Zunächst wechselt der Antheil, den die 3 constituirenden Gemengtheile an der Zusammensetzung desselben nehmen auf das Mannigfaltigste. Während in manchem Vorkommen Elaeolith und Hornblende ganz zurücktreten, findet sich am SOabhange der Foya eine Varietät, welche durch die ganz überwiegende Hornblende fast rabenschwarz und Diorit-ähnlich erscheint. Aehnlich wie in den Norwegischen Nephelin-Syeniten findet sich auch im Foyait zahlreich eingesprengter Zirkon; wie im Miascit verdrängt am Convento über Monchique schwarzer Magnesiaglimmer die Hornblende und am Cervo de S. Pedro erzeugen zahlreiche blaue Flecken, wohl zweifellos Sodalith, eine auffällige Aehnlichkeit mit Ditroit. Noch weit zahlreicher sind aber die durch Abänderung der Structur entstandenen verschiedenen Abänderungen. Ja, ich bezweifle nicht, daß auch die zahlreichen Phonolithähnlichen Gänge, die man besonders auf Picota findet, sich bei eingehender Untersuchung nur als ein porphyrischer Foyait zu erkennen geben werden.

Der Foyait ist zweifellos eruptiv und, wenigstens sehr wahrscheinlich, jünger als der Culm. Zwei isolirte Schollen von Sandstein fand ich auf der Foya, und bei den Caldas von Monchique sind Einschlüsse in ihm, so wie Verästelung von ihm im Nebengestein, ähnlich denen am Rehberger Graben nicht selten. Die umgebenden Schiefer und Sandsteine, die im Mittel h. 9 streichen und nach NO fallen, setzen scharf am Foyait ab. Von einer »Hebung« ist natürlich nirgends etwas zu sehen. Dabei bleiben Schiefer

und Sandstein nördlich von Monchique bis dicht an den Foyait unverändert. Die Ostgrenze bei Alferce und die westliche bei Marmelete konnten wir, der Kgl. Portugiesische Bergingenieur H. J. E. Albers und ich, bei dem andauernden schweren Regenwetter nicht erreichen. Dagegen findet sich südlich bei den Caldas de Monchique echter Hornfels. Aber hier quellen auch genau auf der Grenze zwischen Foyait und Schiefer und auf den benachbarten Spalten in diesem die altberühmten Thermen, deren höchste Temperatur ich zu 32° C. maß. Ich habe natürlich eine Flasche von dem Wasser für eine Analyse mitgenommen. Uebrigens läßt die ganze Art des Vorkommens dieses Hornfels kaum noch einen Zweifel zu, daß die Thermen die Ursache und Trägerinnen dieser Contactmetamorphose sind, eine Thatsache die mich um so mehr erfreute, als ich auch für unsere Harzer Hornfelszone stets eine ähnliche Entstehungsweise angenommen habe.

In der Serra de Monchique selbst konnten wir leider keine Versteinerungen in dem Schiefer auffinden, dagegen sind bei Carrapateira, etwa 3 Meilen weiter südwestlich die Leitfossilien des Culm gefunden worden. Eine glänzende Bestätigung der von F. Roemer schon 1875 geäußerten Vermuthung.

Die Meteoritensammlung der Universität Göttingen am 2. Januar 1879

von

C. Klein.

Bei Gelegenheit der Ueberführung der mineralogischen Sammlungen in das neue Museumsgebäude ist auch die Meteoritensammlung der Universität dorthin verbracht und neu aufgestellt worden.

Als besondere Sammlung zuerst von Hausmann angelegt, erfuhr die Meteoritensammlung der Universität eine beträchtliche Vermehrung durch die aus dem Nachlasse von Stromeyer und Blumenbach ihr eingereihten Stücke, denen die von Hausmann und Sartorius von Waltershausen dargebrachten Geschenke sich anschlossen. Den bedeutendsten Zuwachs erhielt sie jedoch im Jahre 1860 durch die Schenkung des Geheimraths Wöhler, der auch seit dieser Zeit und bis auf den heutigen Tag der Sammlung stets sein regstes Interesse bewahrt und sie mit den werthvollsten Stücken bereichert hat.

Im Jahre 1860 zählte die Sammlung nach der Schenkung Wöhler's 87 Fall- und Fundorte, wovon 47 auf die Meteorsteine und 40 auf die Meteoreisen kamen. Im Jahre 1864 waren 80 Localitäten Meteorsteine und 59 Meteoreisen vorhanden. Im Jahre 1870 erhoben sich die Meteorsteine auf 105, die Meteoreisen auf 81 Localitäten, 1874 auf 109 und 86.

Am heutigen Tage zählt die Sammlung 115 Localitäten Meteorsteine und 91 Meteoreisen und ist eine der vollständigsten in Deutschland. Das Gesammtgewicht der Meteoriten beträgt 35331,25

gr., wovon 12260,85 gr. auf die Meteorsteine und 23070,40 gr. auf die Meteoreisen kommen. Wenn man bedenkt, daß von den zur Zeit vorhandenen 206 Localitäten 166 allein aus der Wöhler'schen Sammlung stammen, 13 zugleich aus der Wöhler'schen und den anderen Sammlungen überkommen sind und nur 27 den Sammlungen von Stromeyer, Blumenbach und der Universität vor 1860 angehörten, so wird man anerkennen, welch ein großartiges Geschenk Geheimrath Wöhler der Universität dargebracht hat. —

Bei der Aufstellung habe ich durchgehends die chronologische Aufeinanderfolge gewählt und bei den Meteorsteinen nach der Fallzeit, bei den Meteoreisen nach der Zeit ihres Auffindens, respective wissenschaftlichen Bekanntwerdens, geordnet.

Als Hülfsmittel habe ich hauptsächlich das Werk von Buchner »die Meteoriten in Sammlungen« 1863 und die dazu erschienenen Nachträge, ferner die neuesten Meteoritenverzeichnisse, z. B. die von Wien 1872 und 1875 und von Paris 1878 benutzt. Einige Abweichungen von den Angaben derselben und einige fernere Bemerkungen erlaube ich mir am Schlusse mitzutheilen.

I. Meteorsteine.

№	Fallzeit		Localität	Gewicht[1]	
	Jahr	Datum		d. Hauptstücks	im Ganzen
1	1492	16. Nov.	Ensisheim, Elsass	106,5	192
2	1766	Mitte Juli	Albareto, bei Modena	—	—
3	1768	20. Nov.	Mauerkirchen, Oesterr. o. d. Enns	1920	1920
4	1785	19. Febr.	Eichstädt, Franken, Baiern	25,50	25,50
5	1787	13. Okt.	Charkow (Bobrik), Rußland	32	32
6	1790	24. Juli	Barbotan, Landes, Frankreich	95	103
7	1794	16. Juni	Siena, Toscana	17,50	17,50
8	1795	13. Decb.	Wold Cottage, Yorkshire, Engl.	129	129
9	1798	8. od. 12. März	Salles, Villefranche, Rhône, Fkr.	0,90	0,90
10	1798	13. Decb.	Benares, Bengalen, Ostindien	4	5,20
11	1803	26. April	l'Aigle, Orne, Normandie, Frkr.	230	241,30
12	1803	13. Decb.	Mässing (Dorf St. Nicolas) Bayern	4	4
13	1804	5. April	Glasgow (Dorf High Possil) Schttl.	1,30	1,30
14	1806	15. März	Alais, Gard, Frankreich	1,40	1,40
15	1807	25. März	Timoschin, Smolensk, Rußland	10	10
16	1807	14. Decb.	Weston, Connecticut, Nord-Am.	9,50	28,50
17	1808	19. April	Parma (Casignano, Borgo S. Domino)	0,50	0,50
18	1808	22. Mai	Stannern, Iglau, Mähren	248	312
19	1808	3. Sept.	Lissa, Bunzlau, Böhmen	5	5
20	1810	August	Tipperary (Mooresfort) Irland	18,50	18,50
21	1810	23. Nov.	Charsonville b. Orléans Frankr.	1,50	2,50
22	1811	12. März	Kuleschowka, Poltawa, Rußland	1,50	1,50
23	1811	8. Juli	Berlanguillas b. Burgos, Spanien	2	2
24	1812	15. April	Erxleben, Magdeburg, Preußen	291,50	297
25	1812	5. Aug.	Chantonnay, Vendée, Frankreich	200	208
26	1813	10. Sept.	Limerick (Adare, Scagh) Irland	105,50	109
27	1814	15. Febr.	Bachmut, Jekaterinoslaw, Rußl.	82,50	82,50
28	1814	5. Sept.	Agen, Lot et Garonne, Frankr.	26	26
29	1815	18. Febr.	Duralla, Patialah, Delhi, Indien	16	16
30	1815	3. Okt.	Chassigny b. Langres, Frankr.	5	5

1) Das Gewicht ist in Grm. angegeben. Gewichte unter 0,5 gr. sind nicht angeführt.

№	Fallzeit		Localität	Gewicht	
	Jahr	Datum		d. Hauptstücks	im Ganzen
31	1818	Juni	Seres, Macedonien	35	64,50
32	1819	13. Juni	Jonzac (Barbézieux) Frankreich	—	—
33	1819	13. Okt.	Pohlitz, Köstritz, Gera, Fürstenthum Reuss	5	5
34	1820	12. Juli	Lixna, Dünaburg, Rußland	138,50	200,50
35	1821	15. Juni	Juvinas, Languedoc, Frankreich	150	150
36	1822	30. Nov.	Allahabad (Futtehpore) Ostind.	6	6
37	1825	10. Febr.	Nanjemoy, Maryland, N.-Am.	5,50	9,50
38	1825	14. Sept.	Honolulu, Owahu, Sandwich-Ins.	3,50	3,50
39	1826	19. Mai	Gouv. Ekaterinoslaw, Rußland	3	3
40	1827	9. Mai	Nashville, Tennessee, N.-Am.	5,50	5,50
41	1827	17. Okt.	Bialystock, Polen, Rußland	—	—
42	1828	14. Juni	Richmond, Virginien, N.-Am.	6,50	6,50
43	1829	8. Mai	Forsyth, Georgia, N.-Am.	1,50	2
44	1831	18. Juli	Vouillé b. Poitiers, Vienne, Fkr.	18	32
45	1832		Umbala, Delhi, Ostindien	2	2
46	1836	11. Nov.	Macao, Rio grande do Norte, Brasilien	10	10
47	1838	18. April	Akburpore, Delhi, Indien	8,50	8,50
48	1838	6. Juni	Chandakopoor, Beraar, Ostindien	2,50	2,50
49	1838	13. Okt.	Capland (Cold Bokkeveld) S.-Afr.	5,50	30,50
50	1839	13. Febr.	Little Piney, Missouri, N.-Am.	1,50	1,50
51	1840	12. Juni	Uden, Nordbrabant, Holland	0,50	0,50
52	1841	22. März	Grüneberg, Schlesien, Preußen	1	1
53	1841	12. Juni	Château-Renard, Loiret, Frankr.	322,50	322.50
54	1842	26. April	Milena, Warasdin, Croatien	10	10
55	1843	25. März	Bishopville, S.-Carolina, N.-Am.	3,50	15,50
56	1843	2. Juni	Utrecht (Blaauw Capel) Holland	1	1
57	1843	16. Sept.	Klein Wenden, Nordhausen, Pr.	3,50	5
58	1844	4. April	Killeter, Tyrone, Irland	—	—
59	1844	21. Okt.	Favars, Aveyron, Frankreich	1,50	1,50
60	1846	gefunden	Assam, Ostindien	0,50	0,50
61	1847	25. Febr.	Jowa, Linn County, N. Am.	47	84
62	1848	20. Mai	Castine, Maine, N.-Am.	—	—
63	1849	31. Okt.	Cabarras Co, N.-Carolina, N.-Am.	30	33,50
64	1850	30. Nov.	Shalka, Bancoora, Ostindien	1,50	1,50
65	1851	17. April	Gütersloh, Westphalen	1	1
66	1852	23. Jan.	Nellore (Yatoor) Madras, Ostind.	36	36
67	1852	4. Sept.	Mezö-Madaras, Siebenbürgen	37,50	52

№	Fallzeit		Localität	Gewicht	
	Jahr	Datum		d. Hauptstücks	im Ganzen
68	1852	gefunden	Mainz, Großh. Hessen	40	40,50
69	1852	2. Dec.	Bustee zw. Goruckpore u. Fyzabad, Indien	0,50	0,50
70	1853	10. Febr.	Girgenti, Sicilien	28	28
71	1853	6. März	Segowlee, Sarun, Ostindien	2,50	6,50
72	1855	11. Mai	Insel Oesel, Rußland	12,50	12,50
73	1855	13. Mai	Bremervörde, Stade, Hannover	2755	2826
74	1855	7. Juni	St. Denis-Westrem b. Gent, Belg.	42,50	43
75	1855	5. Aug.	Petersburg, Lincoln Co. Tenn., N.-Am.	9	14
76	1855	oder 1856 i. Sommer	Avilez, Durango, Mexico	142	142
77	1856	12. Nov.	Trenzano, S.W. v. Brescia Lombd.	2,50	2,50
78	1857	28. Febr.	Parnalle S. v. Madura, S. Hindost.	80	86,75
79	1857	1. April	Heredia, Costa Rica, Centr.-Am.	422,50	422,50
80	1857	15. April	Kaba, S. W. Debreczin, Ungarn	2	2
81	1857	10. Okt.	Ohaba, Ö. v. Karlsburg, Siebenb	9	9
82	1857	27. Dec.	Pegu, Hinterindien	20,50	20,50
83	1858	19. Mai	Kakowa, N.-W. v. Orawitza, Temeser Banat	14,50	14,50
84	1858	9. Dec.	Aussun, Haute Garonne, Frkr.	49	95
85	1859	28. März	Harrison Co., Kentucky, N.-Am.	17	17
86	1860	1. Mai	New Concord, Ohio, N.-Am.	573	846,50
87	1860	14. Juli	Dhurmsala, Punjab, Ostindien	51,50	51,50
88	1861	12. Mai	Butsura, Goruckpore, Ostindien	48,50	48,50
89	1861	7. Okt.	Menow, Mecklenburg-Strelitz	35	36
90	1863	2. Juni	Buschhof, Curland, Rußland	51,50	51,50
91	1863	8. Aug.	Pilistfer, Livland, Rußland	44	44
92	1863	11. Aug.	Dacca, Bengalen, Ostindien	3,50	3,50
93	1863	7. Dec.	Tourinnes la Grosse, Tirlemont, Belgien	48,50	48,50
94	1863	22. Dec.	Manbhoom, Bengalen	3,50	3,50
95	1864	12. April	Nerft, Curland, Rußland	31,50	31,50
96	1864	14. Mai	Orgueil, Tarn et Garonne, Frkr.	5,50	15,50
97	1864	26. Juni	Dolgaja Wolja, Volhynien, Rußl.	33,50	33,50
98	1865	25. Aug.	Aumale, Algerien	2	2
99	1865	25. Aug.	Shergotty, Behar, Ostindien	7,50	7,50
100	1865	21. Sept.	Muddoor, Mysore, Ostindien	4	4
101	1866	30. Mai	St. Mesmin b. Troyes, Frankr.	0.50	0,50

№	Fallzeit		Localität	Gewicht	
	Jahr	Datum		d. Hauptstücks	im Ganzen
102	1866	9. Juni	Knyahinya, Unghvar, Ungarn	165	389
103	1868	30. Jan.	Pultusk, Polen	299,50	324,50
104	1868	22. Mai	Slavetic, Agram, Croatien	4	7,50
105	1868	27. Nov.	Danville, Alabama, N.-Am.	5	7,50
106	1868	5. Dec.	Francfort, Alabama, N.-A.	3,50	3,50
107	1869	1. Jan.	Hessle, Upsala, Schweden	173,50	173,50
108	1869	5. Mai	Krähenberg bei Zweibrücken, Bayer. Pfalz	3,50	3,50
109	1869	6. Okt.	Stewart Co., Georgia, N.-Am.	5	8,50
110	1870	17. Jun.	Ibbenbühren, Westphalen	11,50	13
111	1871	21. Mai	Searsmont, Waldo Co., Maine, N.-Am.	10	11
112	1872		Waconda, Mitchell Co., Kansas, N.-Am.	11,50	12
113	1875	12. Febr.	Jowa Co., Jowa, N.-Am.	296,50	367
114	1875	31. März	Zsadány, Temeser Comitat, Ung.	0,50	0,50
115	1877	13. Okt	Soko-Banja, Serbien	985	1023,50

115 Fall- und Fundorte. Gesammtgewicht 12260,85 gr.

II. Meteoreisen.

№	Jahr	Localität	Gewicht	
			d. Hauptstücks	im Ganzen
1	1751	Gefallen am 26. Mai Agram, Croatien	10,50	20,25
2	1751	Steinbach, Sachsen	10	10
3	1763	Senegal, Siratik, Bambuk, Afrika	0,95	1,45
4	1776	Krasnojarsk, Jeniseisk, Sibirien	215	882
5	1782	Paraguay (Paranafluß), Tucuman?	4,50	4,50
6	1784	Toluca, Mexico	2021	6283,50
7	1788	Tucuman (Otumpa) Argent. Rep.	0,50	0,50
8	1792	Zacatecas, Mexico	48,25	58,25
9	1801	Capland, Afrika	157,75	168,75

№	Jahr	Localität	Gewicht	
			d. Hauptstücks	im Ganzen
10	1804	Charcas, Descubridora, Pablazon, Mexico	481,50	481,50
11	1811	Elbogen, Böhmen	34,75	89,30
12	1811	Durango, Mexico	58,75	58,75
13	1814	Texas, Red River	8,50	8,50
14	1814	Scriba, Oswego Co., New-York	17	17
15	1815	Lenarto, Scharosch, Ungarn	50,75	101,65
16	1816	Bahia (Bemdegó) Brasilien	257,25	289,75
17	1818	Green Co., Greenville, Tenn., N.'Am.	69,25	93,50
18	1819	Baffinsbay, Grönl. Messerkl. v. Capt.Sabine	0,40	0,40
19	1819	Burlington, Otsego Co., N.-York	62,50	62,50
20	1822	Brahin, Minsk, Rußland	17,50	17,50
21	1823	Rasgatà, Neu Granada, S.-Am.	12,25	17
22	1827	Atacama, Bolivia, S.-Am.	1821	2224,50
23	1828	Caille, Grasse, Frankreich	46,50	46,50
24	1829	Bohumilitz, Prachin, Böhmen	30,75	30,75
25	1830	Guilford, Nord Carolina, N.-Am.	8,25	8,25
26	1837	Gr. Fischfluß, Capland, Afrika	14	14
27	1838	Claiborne, Alabama, N.-Am.	2,50	2,50
28	1839	Ashville, Buncombe Co., Carolina, N.Am.	1,25	1,50
29	1840	Smith Co., Tenn., N.Am. (Carthago Eisen)	22	22
30	1840	Coke Co., Cosby's Creek, Tenn., N.-Am., (Sevier-Eisen)	25,25	70,50
31	1840	Smithland, Livingstone Co., Kentucky, N.-Am.	8	8
32	1841	Petropalowsk, Gouv. Tomsk, Sibirien	6,50	6,50
33	1843	Oaxaca, Mexico	3,50	3,50
34	1844	Arva (Szlanicza) Ungarn	421,25	892
35	1845	Lockport (Cambria) N.-York, N.-Am.	42,50	42,50
36	1847	Gefallen 14. Juli Braunau, Böhmen	108	200,25
37	1847	Seeläsgen, Neumark, Brandenburg, Prß.	26	37,50
38	1849	Chesterville, Süd-Carolina, N.-Am.	115,25	115,25
39	1850	Schwetz, Prov. Preußen	48,25	308,25
40	1850	Ruffs Mountain, S. Carolina, N.-Am.	57	102,50
41	1850	Pittsburg, Pennsylvanien N.-Am.	99,25	99,25
42	1850	Santa Rosa, Cohahuila, Mexico	49,50	73,50
43	1850	Carleton-Tuczon, Arizona, N.-Am.	16,25	16,25
44	1851	Seneca River, New-York, N.-Am	120,25	120,25
45	1851	Salt River, Kentucky, N.-Am.	13,50	13,50
46	1853	Union Co., Georgia, N.-Am.	14	14

№	Jahr	Localität	Gewicht d. Hauptstücks	Gewicht im Ganzen
47	1853	Löwenfluß, Gr. Namaqualand S.-Afr.	9,75	14,25
48	1854	Tazewell, Claibourne Co., Tenn., N.Am.	197,50	270
49	1854	Putnam Co., Georgia, N.-Am.	33,50	61,25
50	1854	Canada (Madoc, S. Lorenzstr.) N.Am.	19	19
51	1854	Tabarz bei Gotha	19,75	19,75
52	1854	Concepcion, Chihuahua, Mexico	0,50	0,50
53	1854	Werchne Udinsk. Transbaik., Rußland	15	15
54	1854	Sarepta, Saratow, Rußland	20	20
55	1856	Orange River, Süd-Afrika	30,75	30,75
56	1856	Nebraska, U.-S., N.-Am.	28,50	28,90
57	1856	Nelson Co., Kentucky, N.-Am.	356,25	404,50
58	1856	Jewell Hill, Madison Co., N.-Carol., N.-A.	38,75	38,75
59	1856	Hainholz, Paderborn, Westphalen	132	197,75
60	1856	Tula (Netschaëvo), Rußland	6,75	7,25
61	1856	Denton Co., Texas, N.-Am.	26.50	26,50
62	1856	Marshall Co., Kentucky, N.-Am.	142	142
63	1857	Oktibbeha Co., Missisippi, N.-Am.	1,50	1,50
64	1859	Wayne Co., Ohio, N.-Am.	1	1
65	1860	Newton Co., Arkansas, N.-Am.	22,75	22,75
66	1861	Cranbourne, Melbourne, Australien	204,50	217,75
67	1861	Lagrange, Oldham Co., Kentucky, N.-A.	382,25	382,25
68	1861	Robertson Co., Tennessee, N.-Am.	46,50	75
69	1861	Rittersgrün, Königr. Sachsen	63,50	63,50
70	1861	Breitenbach, Böhmen	111	115,50
71	1861	Newstead, Roxburgshire, Schottland	11	11
72	1862	Sierra de Chaco, Wüste Atacama	746	1010,75
73	1863	Janacera Pass, Wüste Atacama	12,25	12,25
74	1863	Dacotah, Indian Territory, N.-Am.	57,75	57,75
75	1863	Aëriotopos, Bear Creek, Colorado, N.-A.	298	305
76	1863	Colorado, Russel Goulch, N.-Am.	360	442
77	1863	Obernkirchen, Schaumburg, Preußen	125	138,75
78	1865	Bonanza, Cohahuila, Mexico	1,25	1,25
79	1866	Virginien N.-Am. (aus e. Petroleumquelle)	1,50	1,50
80	1866	Franklin Co., Kentucky, N.-Am.	52,75	52,75
81	1868	Auborn, Macon Co., Alabama, N.-Am.	16,75	27
82	1868	Bolson de Mapini, Cohahuila, Mexico	64,75	64,75
83	1868	Washington Co., Milwaukee, Wisconsin N.-Am.	24,75	24,75
84	1870	Ovifak, Godhavn, Disco, Grönland	1635	4902,50

№	Jahr	Localität	Gewicht	
			d. Hauptstücks	im Ganzen
85	1870	Jacobshavn, Grönland	1,20	1,20
86	1870	Augusta Co., Virginien, N.-Am.	217,50	318
87	1871	Rockingham Co., N.-Carolina, N.-Am.	54,25	54,25
88	?	Buenos Ayres, Brasilien	18,25	18,25
89	?	Nevada, U.S., N.-Am.	5,75	5,75
90	?	Polen? Aus Berzelius Sammlung.	4	4
		Anhang.		
91	1814	Bitburg, Trier, Preußen, geschmolzen	361	361
91 Fundorte		Gesammtgewicht		28070,40 gr.

Bemerkungen.

1. Meteorsteine.

Nr. 39. Gouv. Ekaterinoslaw, Rußland, gef. 19. Mai 1826.

Das von Greg stammende Stückchen von 3 gr. ist, wie im Wiener Catalog, als besondere Localität aufgeführt und nicht mit Nr. 27 Bachmut vereinigt Es will mich bedünken, daß hier durchaus noch nicht völlige Klarheit herrscht und ist bis zur Erlangung derselben die besondere Localität jedenfalls zu conserviren.

Nr. 114. Zsadány, Temeser Comitat, Ungarn, gef. 31. März 1875. Geschenk von Prof. Cohen, Straßburg. Von demselben mikroskopisch untersucht und zu den Chondriten G. Rose gestellt. Vergl. Verhandl. d. Naturh. Medicin. Vereins zu Heidelberg B. II. 1877. 3

Nr. 115. Soko Banja, Serbien, gef. 13.

Oktober 1877. Der Daubrée'sche Catalog schreibt: »Sokol Banja, Serbie, 13. Octob. 1872«.

Durch Vermittelung der Herren Geh. R. Grisebach und Wöhler von Herrn Prof. Pancic in Belgrad im Tausch erworben. — Der letztgenannte Herr schreibt:

»Der Fall ereignete sich am 1/13 Okt. 1877 im Osten von Serbien zwischen Soko Banja, Sarbanovac, Blendija und Dugopolje. Nach den üblichen Detonationen fielen innerhalb der besagten Ortschaften auf ein Areal von 15 Kilom. Länge und 1,5 Kilom. Breite etwa 15 Steine, wovon 8 eingebracht und im naturhistorischen Cabinet unserer Schule deponirt wurden, die übrigen aber in den Besitz von Privaten gelangten. Die eingebrachten Steine haben ein Gesammtgewicht von 48 Kilogr. Der größte, ursprünglich über 36 Kilogr. zerfiel, beim Ausheben in viele Stücke, die nebst den anderen Trümmerstücken zur Vertheilung an einheimische und auswärtige Anstalten bestimmt wurden.

Die bisher gepflogenen Untersuchungen (die chem. Analyse wurde vom Chemieprofessor S. Loranić ausgeführt) ergaben Folgendes:

Unser Meteorit gehört zu den normalen Meteoriten Partsch, den Chondriten G. Rose.

Sein specif. Gewicht ist 3,502, Mittel von Wägungen mehrerer Stücke ohne Rinde.

An metallischem Eisen enthält dieser Meteorit 3,7 — 3,8 %. Das metallische (durch den Magneten ausgezogene) Eisen enthält:

78,13 Fe; 21,70 Ni; 0,7 Cu.

Die sonstigen metallischen Verbindungen sind Fe^2O^3 = 28,41 %, FeS = 6,75 %, wenig Manganoxyd = 0,20 % und noch weniger Chromit = 0,11 %.

Die übrige Masse ist vorwiegend Magnesiasilicat mit etwas Natron, Kali und Spuren von Phosphor.

Auch die kugeligen Einschlüsse, die unser Meteorit in der Größe von 1 Mm. bis 4 Cm. Durchmesser enthält, erwiesen sich mit der übrigen Masse als gleich constituirt«.

Diesen Mittheilungen des H. Prof. Pancic kann ich auf Grund der Untersuchung des übersandten Meteoriten noch Folgendes hinzufügen.

Der erhaltene Meteorit besitzt ungefähr parallelepipedische Gestalt und ist 12 Cm. hoch, 6½ breit, 4½ tief; sein Gewicht beträgt 985 gr. Auf drei Seiten ist er mit Rinde umgeben, die von schwarzbrauner Farbe ist und eine Dicke von ¼ — ½ Mm. besitzt. Die Oberfläche der Rinde zeigt mehrere längliche und runde Eindrücke und ist mit niedrigen, höckerigen Leistchen von der gleichen Beschaffenheit wie sie selbst besetzt. Auf der einen Fläche ist die Rinde noch mit Thon bedeckt, der da, wo er in Berührung mit ihr tritt, deutliche Frittung zeigt, ein Beweis für die hohe Temperatur der äußeren Partien des Steins, als er in den Boden einschlug.

Makroskopisch giebt sich eine graue krystallinische Grundmasse mit vielen Kügelchen zu erkennen, in derselben findet sich Eisen, öfters mit einem Hofe von Rost umgeben, fein vertheilt und Einschlüsse von Schwefeleisen sind zu beobachten.

Die Größe erstgenannter Einschlüsse schwankt, wie dies schon Prof. Pancic angiebt; an dem mir vorliegenden Exemplar ist der größte von ellipsoidischer Form etwa 16 Mm. in der einen und 10 Mm. in der dazu senkrechten Richtung groß, dann lassen sich Abstufungen bis zur

Grenze der Wahrnehmbarkeit mit freiem Auge beobachten. Die Einschlüsse von Schwefeleisen (ob Troilit oder Magnetkies?) sind kleiner und waren die größten, welche ich vorfand, etwa 5 — 6 Mm.

Was die Häufigkeit dieser letzteren Einschlüsse anlangt, so nehmen sie und das vorkommende Eisen keinen wesentlichen, sondern nur einen untergeordneten Antheil an der Zusammensetzung des vorliegenden Meteoriten.

Um die anderen Bestandtheile zu erkennen, wurden dann mehrere Dünnschliffe einer eingehenden Untersuchung unterworfen, wobei es sich ergiebt, daß Olivin und Bronzit in der Hauptsache sich beim Aufbau dieses Meteoriten betheiligen und zwar findet derselbe so statt, daß in einer öfters sehr feinkörnigen doppelt brechenden Grundmasse größere Partien von Bronzit und Olivin in Krystalldurchschnitten mit und ohne deutliche Begrenzung und in kugeligen Einschlüssen angetroffen werden.

Der Olivin tritt mitunter in sehr erheblicher Menge in der Gesteinsmasse auf und findet sich in großen wohlumgrenzten Krystallen, die alle charakteristischen Eigenschaften des irdischen Olivins zeigen. Ein Mal beobachtete ich bei stärkster Vergrößerung sehr kleine Einschlüsse mit unbeweglichen Bläschen. Häufiger ist er in krystallinischen Partien von sehr wechselnder Größe im Gestein vertheilt und kann dann im Korn bis zu den kleinsten Theilchen herabsinken. An der Zusammensetzung der Einschlüsse nimmt er, wie wir später sehen werden, einen hervorragenden Antheil und ist fast durchweg frisch und wenig verändert.

Der Bronzit tritt seltener in wohlumgrenzten Krystalldurchschnitten, meistens in krystallini-

schen Partien ohne deutliche Begrenzung auf. Dieselben sind mitunter stark zersetzt und zeigen deutliche Aggregatpolarisation. Wenn in frischerem Zustande vorhanden, zeigt das Mineral die charakteristische Streifung, bezüglich welcher die Hauptschwingungsrichtungen orientirt sind und, wenn senkrecht zu der gestreiften Endfläche im Schliffe getroffen noch stengelige bis faserige Bildung und Absonderung in einer zu den Streifen senkrechten Richtung. An der Zusammensetzung der kugeligen Einschlüsse nimmt dies Mineral auch Theil und ist im Gesteine selbst häufig in feinster Vertheilung zu beobachten. Die sehr kleinen schwarzen Pünktchen, welche es dann bisweilen einschließt, könnten neben Eisentheilchen, Chromit sein.

Selten findet sich schließlich ein klares Mineral in Zwillingen, die unter 25°—30° zur Zwillingsgrenze auslöschen. Es könnte dies Anorthit sein. Einige licht bräunliche Durchschnitte, zu deren Begrenzungen die Hauptschwingungsrichtungen erheblich abweichen, sind vielleicht Augit.

Ganz besonderes Interesse erregen schließlich die kugeligen Einschlüsse und hier treten Erscheinungen auf, die ganz denen entsprechen, wie sie Tschermak[1]), v. Drasche[2] und Cohen[3]) beschrieben und abgebildet haben. Man beobachtet kugelige oder ellipsoidische Einschlüsse, die ganz aus Olivin bestehen, solche, die nur aus Bronzit zusammengesetzt sind, und endlich

1) Die Meteoriten von Shergotty und Gopalpur. W. Acad. 1872 B. 65.

2) Ueber den Meteoriten von Lancé. Tscherm. Min. Mitth. 1875.

3) Ueber den Meteoriten von Zsádany. Verh. d. Naturh. Med. Vereins zu Heidelberg 1877. B. II.

solche, die aus Bronzit und Olivin sich gebildet erweisen.

Die Einschlüsse, welche nur aus Olivin bestehen, sind oft auf die zierlichste Weise mosaikartig gebildet und erinnern an die »facettirten Fliegenaugen«, die Drasche beschrieb; bisweilen bestehen sie auch aus mehreren größeren Olivenindividuen verschiedener Orientirung.

Die Einschlüsse aus Bronzit lassen durchweg eine mehr oder weniger deutlich excentrisch strahlige Bildungsweise erkennen und bestehen zum Theil aus einem, zum Theil aus mehreren größeren Individuen. Manchmal scheint ein Individuum ursprünglich vorhanden gewesen zu sein, was aber dann vielfach gekrümmt und gebogen wurde, so daß eine Sförmige Gestaltung, mitunter auch Zerberstung die Folge war.

Bisweilen beobachtet man die excentrisch strahlige Bildungsweise höchst ausgezeichnet; die Einschlüsse sind dann etwa einem geöffneten Fächer zu vergleichen. Die Auslöschung der einzelnen rhombischen Individuen tritt in Folge dieses Umstandes bei einem jedem, dem ersten folgenden, später ein und läuft in einem Einschluß über 100° weg.

Manchmal finden sich auch aus Bronzitsubstanz bestehende Kügelchen durch den Schliff so getroffen, daß die Bronzitindividuen sich als stengelige Gebilde mit Absonderung senkrecht zur längsten Erstreckung darbieten. In derselben Kugel beobachtete ich alsdann parallel strahlige Bildung in dem einen und schwach excentrisch strahlige in dem anderen Theil.

Die Einschlüsse, welche Olivin und Bronzit enthalten, sind sehr mannigfaltig in ihrer Erscheinungsweise, am auffallendsten sind die ganz

feinkörnigen, die im polarisirten Lichte ein äußerst buntes Bild geben und die, in denen Bronzitsubstanz durch Schnüre von Olivin durchbrochen wird. — Vereinzelt kommen auch Olivinkörner mit Eisen zusammen in einer Kugel vor.

Aus den vorstehenden Beobachtungen ergibt sich aber entsprechend den Mittheilungen des Hrn. Prof. Pancic, daß der Meteorit von Soko Banja zu den Chondriten gehört.

2. Meteoreisen.

Hierbei sind die geschmiedeten Eisen von Bemdegó und Schwetz den respectiven Fundorten angereiht, das von Bitburg ist, weil mit Eisenzusatz umgeschmolzen und folglich gänzlich verändert, in den Anhang gestellt.

Die unsicheren Localitäten und zweifelhaften Vorkommen von Grönland (Niakornak?) Hemalga und Hommoney Creek, sowie die geschmiedete Meteoreisenmasse von unbekanntem Fundort sind im Verzeichnisse nicht aufgeführt.

Nr. 59. Hainholz, gefunden 1856, stand früher bei den Meteorsteinen, gehört aber als Mesosiderit zu den übrigen gleicher Gattung, die bei den Eisen stehen.

Nr. 71. Newstead, Boxburgshire, Schottland, gefunden 1861. War im vorigen Catalog als zweifelhaft bezeichnet, scheint aber ächt zu sein und zu den dichten Meteoreisen zu gehören.

Nr. 81. Bolson de Mapini, Cohahuila, Mexico, gef. 1868 Geschenk v. Geh. R. Wöhler (von L. Smith erhalten) ist ein ausgezeichnetes Eisen, was in einer Höhlung Troilit birgt, durch den eine Ader von Daubreélith zieht.

Nr. 82. Washington Co., Milwaukee, Wisconsin, gefunden 1868, wird von Tschermak und Daubrée unter 1867 aufgeführt. — Nach der Mittheilung von Dr. Bode in Milwaukee, der das Eisen durch seinen Bruder im Jahre 1869 an Geh. R. Wöhler sandte und gedruckte Nachrichten über dasselbe beilegte, fand im Jahre 1858 Farmer Korb das Eisen beim Pflügen. Im Jahre 1868 ward es von Dörflinger untersucht und von Dr. Bode analysirt, die Analyse ergab:

89,22 Fe; 10,79 Ni; 0,69 P; Co Spur Spec. Gew. 7,3272.

Da das Jahr des wissenschaftlichen Bekanntwerdens maßgebend ist, so muß 1868 anstatt 1867 gesetzt werden.

Nr. 84 u. 85. Ovifak und Jacobshavn, gefunden 1870 sind noch unter den Meteoreisen aufgeführt, obwohl nicht zu verhehlen ist, daß die Meinung, diese Erfunde seien tellurisch, immer mehr an Verbreitung gewinnt.

Nr. 88. Buenos-Ayres stammt aus der alten Universitätssammlung und entbehrt des Jahres der Auffindung, sowie

Nr. 89. Nevada, was von Prof. Joy an Geh. R. Wöhler gelangt ist.

Beide Exemplare lassen beim Aetzen keine sehr deutlichen Structurverhältnisse erkennen.

Nr. 90. Polen? Aus Berzelius Sammlung, läßt sehr schöne Widmanstädten'sche Figuren hervortreten und ähnelt den Eisen von Schwetz und Lenarto ohne ihnen indessen völlig zu gleichen. Nach der Etiquette des Hauptstücks in Stockholm, von Berzelius herrührend, soll das Eisen von Wöhler an Berzelius geschenkt worden sein. Geh. R. Wöhler erklärt dies für einen Irrthum. Sonach sind Herkunft und Jahr der

Auffindung dieses Stückes, das aber ein ächtes Meteoreisen ist, unbekannt. Das Stück der hiesigen Sammlung ist ein Geschenk von Prof. Nordenskjöld an Geh. Rath Wöhler.

Die elektrolytische Reibung, verglichen mit der capillaren Reibung.

Von

F. Kohlrausch,

correspondirendem Mitgliede.

Daß der Leitungswiderstand eines Elektrolytes mit seiner mechanischen Zähigkeit im Zusammenhange stehe, wurde von Hankel, Wiedemann, Beetz schon vor längerer Zeit ausgesprochen. Beachtenswerthe Größenbeziehungen zwischen den beiden Eigenschaften sind an wässrigen Lösungen von Wiedemann und später in anderer Richtung von Grotrian gefunden worden.

Gerade die letztgenannten beiden Forscher weisen aber mit Recht darauf hin, daß elektrolytische und mechanische Reibung sich wesentlich unterscheiden. Insbesondere bewegen sich ja bei der Elektrolyse die Elemente, und zwar mit der anhaftenden freien Elektricität; mechanisch aber werden die ganzen Molecüle, und zwar ohne diese elektrische Zugabe verschoben.

Auch äußerlich bieten die beiden Vorgänge ein sehr verschiedenes Ansehen, nämlich in Bezug auf die Größe der treibenden Kräfte, welche für gewisse Geschwindigkeiten verlangt werden. Denn auf der einen Seite kann man aus der Poiseuille'schen Formel leicht berechnen, daß eine Triebkraft von wenigen Grammen ge-

nügt, um in kilometerlanger Röhre eine Wassersäule mit der Geschwindigkeit 1 Mm./Sec. fortzuschieben. Im Gegensatz dazu haben zuerst Weber und R. Kohlrausch gezeigt, daß für dieselbe Geschwindigkeit der Elemente bei der Elektrolyse Triebkräfte erfordert werden, welche viele Centner auf jedes bewegte Milligramm betragen.

Für die Kenntniß der Elektrolyse ist es offenbar von großer Bedeutung zu wissen, ob der ebengenannte ungeheure Größenunterschied von der specifischen Verschiedenheit beider Vorgänge, insbesondere etwa von der mitbewegten Elektricität herrührt, oder ob die mechanische Reibung etwa auf ähnlich große Kräfte, wie die Elektrolyse führt, sobald man von einer Flüssigkeit einen Bruchtheil in Gestalt von einzelnen Molecülen oder von einer molecularen Schicht durch die ruhende übrige Masse hindurchpressen wollte.

Die Beantwortung dieser Frage setzt offenbar die Kenntniß der absoluten Größe der Molecüle voraus. Da die neueste Zeit von verschiedenen Seiten Andeutungen über die Molecularabstände geliefert hat, und insoweit diese Angaben richtig sind, kann man jetzt versuchen, dem Gegenstande näher zu treten.

Die Theorie setzt die innere Reibungskraft zwischen zwei benachbarten parallelen Flüssigkeitsschichten von der Größe F, welche sich mit der Geschwindigkeit u in ihrer eigenen Ebene bewegen, gleich

$$\eta F \frac{du}{dN}$$

wo N die Normale auf den Flüssigkeitsschichten bedeutet und η die sogenannte Reibungsconstante oder Zähigkeit vorstellt.

Nehmen wir die eine Schicht ruhend an,

setzen die Länge dN gleich dem Abstand δ zweier benachbarter Molecüle, sowie auch gleich dem Abstand der beiden benachbarten Flüssigkeitsschichten von einander, setzen endlich F gleich der Flächeneinheit, so gelangen wir zu derjenigen Definition der Reibungsconstante η, von welcher Hagenbach in seiner bekannten Ableitung des Poiseuille'schen Gesetzes ausgeht (Pogg. Ann. CIX, 425; 1860) nämlich:

> Wir bezeichnen mit dem Namen Zähigkeit die Kraft, die nöthig ist, um eine Flüssigkeitsschicht von der Dicke eines Molecüls und der Einheit der Oberfläche in einer Secunde mit gleichförmiger Geschwindigkeit um die Entfernung zweier Molecüle an einer zweiten Schicht vorbeizuschieben. Diese Zähigkeit beträgt für Wasser von 10° C. und bei dem Quadratmeter als Flächeneinheit 0,1335 Gramm (bei 18° 0,1083 gr.).

Diese Hagenbach'sche Definition führt uns am einfachsten zu unserem Ziele.

Wir betrachten zu dem Zwecke die Fortbewegung einer bestimmten Wassermenge, etwa von 1 Cubikmillimeter, durch umgebendes ruhendes Wasser, wenn diese Menge zu einer ebenen (oder cylindrischen) Schicht von einzelnen Molecülen ausgebreitet, in ihrer eigenen Richtung vorwärts gleitet.

Um zunächst die Flächengröße dieser Schicht zu bestimmen, setzen wir mit O. E. Meyer (Kinetische Gastheorie, S. 234) nach Loschmidt, Maxwell, van der Waals, das Gewicht von einem Wasserstoffmolecül H_2 gleich $\frac{1}{140.10^{18}}$ Mgr., das Gewicht des Wassermolecüles H_2O also gleich

der neunfachen Größe $\frac{1}{16.10^{18}}$ Mgr. Die Anzahl der Molecüle in unserem Cubikmillimeter Wasser beträgt also $n = 16.10^{18}$, und hieraus findet sich der Abstand δ zweier Nachbarmolecüle

$$n.\delta^3 = 1 \qquad \delta = 0{,}0000004 \text{ Mm.}$$

Den anderen Berechnungen von Thomson sowie von Lorenz kommt dieser Werth hinreichend nahe (vgl. O. E. Meyer l. c. S. 237).

Ordnen wir nun die 16.10^{18} Molecüle unseres Milligramms Wasser quadratisch und mit dem Abstand $\delta = 0{,}0000004$ Mm. in einer Fläche nebeneinander, so bedecken dieselben offenbar:

$$16.10^{18}.0{,}0000004^2 \ \square\text{Mm.} = 2{,}5 \ \square\text{Met.}$$

Nach Hagenbach bedürfen wir also (bei 18°) einer Triebkraft gleich 2.2,5.0,1083 = 0,54 Grammgewicht, wenn wir diese Schicht mit der Geschwindigkeit 0,0000004 Mm./Sec. durch ruhendes Wasser gleiten lassen wollen. Angenommen, daß das Reibungsgesetz von der Proportionalität zwischen Kraft und Geschwindigkeit auch für viel raschere Bewegungen gültig bleibt, so erhalten wir also die für die Geschwindigkeit 1 Mm./Sec. erforderte Triebkraft auf das Milligramm Wasser gleich

$$\frac{0{,}54}{0{,}0000004} \text{ Gr.} = 1300 \text{ Kgr. Gewicht.}$$

Freilich haftet dieser Zahl nicht nur die Unsicherheit des ihr zu grundeliegenden Molecularabstandes an, sondern es ist ohne Zweifel die ganze Annahme ungenau, daß eine ebene Schicht von Molecülen sich durch eine Flüssigkeit schiebe, so wie eine Anzahl von Klötzen zwischen zwei

Flächen gleiten kann. Schon die würfelförmige Anordnung der Theilchen, die wir um der Einfachheit willen angenommen haben [1]), wird der Wirklichkeit nicht entsprechen. Die Bedeutung einer Ordnungszahl jedoch, auf welche es uns hier allein ankommt, werden wir unserem Resultate beilegen dürfen, und zunächst haben wir also gefunden, daß auch zur mechanischen Bewegung von einer sehr kleinen Flüssigkeitsmenge, wenn dieselbe zu einer molecularen Schicht ausgebreitet ist, ungeheuere Kräfte erfordert werden.

Auf die 16 Trillionen Wassermolecüle vertheilt, kommt also auf jedes von ihnen die Kraft von etwa $0{,}8.10^{-10}$ Milligrammgewicht. Größer müssen wir offenbar diejenige Kraft schätzen, welche ein einzelnes Molecül durch ruhendes Wasser in 1 Sec. um 1 Mm. fortschieben würde.

Um nun die Kräfte, welche bei elektrolytischen Bewegungen in Wirksamkeit treten, hiermit zu vergleichen, mache ich Gebrauch von meiner früheren Mittheilung (Nachr. 1876 S. 221), nach welcher eine Kraft gleich dem Gewichte von 33000 Kgr. erfordert wird, um 1 mgr. Wasserstoff elektrolytisch (etwa aus gelöster HCl) mit der Geschwindigkeit 1 mm./sec. durch Wasser zu pressen. Nach den l. c. S. 220 gegebenen elektrolytischen Beweglichkeiten anderer Ionen findet man für gleiche Verhältnisse erforderlich

auf 1 mgr.	Chlor,	Jod,	Kalium,	Natrium
die Kräfte	5000	1300	4800	13000 Kgr.-Gew.

1) Gesetzt, die Molecüle lägen tetraedrisch, also wie die Mittelpuncte aufgeschichteter Kugeln angeordnet, so kommt, anstatt der obigen Zahl 1300, die etwas größere 1600 Kgr. heraus.

Gestatten wir uns auch hier, die Kräfte auf die einzelnen bewegten Molecüle mit Hülfe der von O. E. Meyer entnommenen absoluten Moleculargröße des Wasserstoffs umzurechnen, so finden wir

auf 1 Molecül	H	Cl	J	K	Na,
die Kraft	1,2	6	6	7	11,

das Gewicht von 10^{-10} Mgr. als Krafteinheit gerechnet.

Berücksichtigt man, daß, wie oben bemerkt, die mechanische Bewegung einzelner anstatt in einer Schicht angeordneter Wassermolecüle einen größeren Widerstand finden wird als die oben berechnete Zahl $0{,}8.10^{-10}$, so ist, nach unserer jetzigen Kenntniß über Molecularabstände, der mechanische und der elektrolytische Reibungswiderstand von gleicher Ordnung.

Es braucht kaum bemerkt zu werden, daß dieses Ergebniß sich auch folgendermaßen aussprechen läßt. Angenommen, mechanischer und elektrolytischer Reibungswiderstand seien unter einander von gleicher Ordnung, so führt die Messung beider Größen auf einen Molecularabstand, welcher mit den jetzigen Annahmen über diese Größe vergleichbar ist.

Würzburg, 8. December 1878.

Bei der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften eingegangene Druckschriften.

December 1878.

(Fortsetzung.)

Leopoldina. H. XIV. Nr. 21—22.
Nature. 475, 276. 477, 478.
F. Krones, Zur Geschichte des deutschen Volksthums im Karpatenlande. Graz 1878. 4.
Mittheilungen des Geschichts- und Alterthums-Vereins zu Leisnitz. H. 5.
Mémoires de l'Acad. R. des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique. T. XL — XLII. Bruxelles 1878. 3.
A. Wauters, Table chronologique des chartes et diplômes imprimés concernant l'histoire de la Belgique. T. V. 1877. 4.
Gachard, la Bibliothèque Nationale à Paris. Manuscrits concernant l'histoire de Belgique. T. II. 1877. 4.
— Collection des voyages des souverains des Pays-Bas. T. I. 1876. 4.
Kervyn de Lettenhove, Chroniques relatives à l'histoire de la Belgique. 1876. 4.
Stanislaus Borman, Ly Myreur des Histors. T. IV. 1877.
E. Poullet, Correspondance du Cardinal de Granville. 1877. 4.
Mémoires couronnés et autres Mém. par l'Acad. R. de Belgique. T. XXVII—XXVIII. 1877—78.
Tables de Logarithmes à 12 décimales jusqu'à 434 milliardes. Brux. 1877.
K. Weihrauch, Meteorol. Beobachtungen in Dorpat im J. 1876. Bd. III. I.
Monthly Notices of the R. Astron. Society. Vol. XXXIX. Nr. 1.
J. H. Müller, die Reihengräber zu Rosdorf bei Göttingen. 1878.
Mémoires de l'Acad. Imp. des Sciences de St. Petersboug. T. 25, 8. 9. Nr. 5—9. T. 26. Nr. 1—4. 1877—78. 4.
Bulletin de l'Acad. R. des Sciences de Belgique. T. 46. Nr. 9—10.

Archiv des Vereins für siebenbürg. Landeskunde. Bd. 14. H. 1—2.
Jahresbericht derselben 1876—77.
Bericht über das I. v. Brukenthalische Museum in Hermannstadt.
Programm des evang. Gymnasiums zu Hermannstadt 1876—77.
Die Ernteergebnisse auf dem ehemaligen Königsboden in den Jahren 1870—74.
XV. Jahresbericht des Vereins für Erdkunde in Dresden. Th. 1—2.
The Transactions of the R. Irish Academy. Vol. XXVI. Science 6 - 16. Vol. XXVII. P. 1. Dublin 1876—78. 4.
Proceedings of the R. Irish Acad. Vol. I. Nr. 12. Vol. II. Nr. 7. Vol. III. Nr. 1.
J. Henry, Aeneida, or critical, exegetical and aesthetical remarks on the Aeneis. Vol. I. (8 Hefte). Vol. II. Dublin 1873 – 78.
Rivista europea. Vol. X. Fasc. 4.
A. Kölliker, Entwicklungsgeschichte d. Menschen u. d. höheren Thiere. 2. Hälfte. Leipzig 1879.
Annual Report of the Curator of the Museum of Comparative Zoology in Harvard College for 1877—78. Cambridge.
Ann. de l'observatoire R. de Bruxelles. 1878. Fol. 4.
Verhandlgn. des naturwiss. Vereins von Hamburg-Altona. 1—2.
Abbé de l'Epée und Heinicke. 9. Aufl. Dresden 1875.

Universität.

Promotionen in der medicinischen Facultät von Mai 1877 bis Ende December 1878.

(Fortsetzung).

Am 19. Nov. 1877.

10. Heinr. Fliescher aus Viersen Diss. Ueber tetanisirende Gifte und ihr Antidot.

Am 29. Novemb. 1877.

11. Friedr. Blume aus Colenfeld Diss. Beitr. z. operat. Behandlung der pleuritischen Exsudate im Kindesalter.

Am 1. Dec. 1877.

12. Joh. Theodor Alb. Keidel aus Texas Diss. Ueber die physiol. Wirkung des Conessin.

Am 29. Dec. 1877.

13. Karl Oberg aus Hannover Diss. Ueber Aetiologie und Therapie der Uterusfibroide.
14. Ludw. Georg Bleckwenn aus Hannover Diss. Ueber die Cysten des Lig. uteri latum.

Am 6. März 1878.

15. Eduard Wuth aus Hannover Diss Casuist. Beiträge z. Lehre v. d. Hemianaesthesie.
16. Adolf Pannekoke aus Afferde Diss. Ueber die Typhusepidemie im Waisenhause zu Göttingen.

Am 12. März 1878.

17. Franz Kröger aus Steinheim Diss. Ueber Strychnin und Chloral.

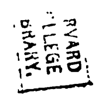
Am 6. August 1878.

18. Caecilius Schulte aus Harsefeld Diss. Ueber die Cysten der Vagina mit besonderer Berücksichtigung ihrer Entstehung.
19. Karl Schuchardt aus Gotha Diss. Zur pathologischen Anatomie der Discisionen.

Am 10. August 1878.

20. Traugott Bruncke aus Vorsfelde Diss. Beitr. z. Kenntniß der Kieferklemme.
21. Gustav Eberhard aus Neuhannover in Südafrica Diss. Über die Erschütterung des Rückenmarks.

(Fortsetzung folgt).



Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

12. Februar. № 3. 1879.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften

Das sanskritische Suffix *îna*, insbesondre im Rigveda.

Von

Theodor Benfey.

§. 1.

Als ich die Abhandlung 'Ueber einige Wörter mit dem Bindevocal *î* im Rigveda' (in Abhdlgen der K. Ges. d. Wiss. zu Göttingen, XXIV. nr. 3) ausarbeitete, mußte ich meine Aufmerksamkeit natürlich auf alle Suffixe richten, welche mit *î* anlauten und festzustellen suchen, ob dieses *î* ein integririrender Theil derselben (wie z. B.

im Comparativsuffix *îyans*, für ursprünglicheres *îans*), oder, wie in den dort besprochenen Wörtern, Bindevocal sei. Ein der Erwähnung nicht unwerthes Ergebniß dieser Untersuchungen stellte sich bei dieser Gelegenheit in Bezug auf das secundäre Suffix *îna* heraus, welches ich mir die Erlaubniß verstatte hier vorzulegen.

§. 2.

Wir gehen vom Rigveda aus, da wir — wenigstens im Allgemeinen — erwarten dürfen, hier am sichersten volkssprachliches Altindisch vorzufinden.

Die Anzahl der Themen auf *îna* ist gering; in etwas größerer erscheinen nur die auf ⁰*c-îna*. Außer diesen finden sich im Rv. nur noch fünf auf *îna*, eines jedoch in zwei Zusammensetzungen, nämlich *kanî́na*, *prâvṛishî́ṇa*, *mấkîna*, *mấhîna*, *-vatsarî́ṇa* in *pari-vat*⁰ und *sam-vat*⁰.

Graßman führt zwar, in Uebereinstimmung mit dem St. Petersburger Wörterbuch, noch ein sechstes *añjasî́na* auf, welches beide Wörterbücher einzig dem Worte *añjasî́nâm* (Rv. X. 32, 7) entnehmen; dieses ist aber unzweifelhaft mit Sâyaṇa als Genetiv Plur. des Themas *añjasî́* (Rv. I. 104, 4) zu fassen, wie dies auch von Ludwig in seiner Uebersetzung geschieht[1]).

Ein sechstes, zu dieser Reihe gehöriges, Wort auf *îna* liefert dagegen die Taittirîya Saṁhitâ

1) Beiläufig bemerke ich, daß in M. Müller's großer Ausgabe und der 1sten der kleinen X. 32, 7 *stutim* statt *srutim* in beiden Texten gedruckt ist; doch hat der Index richtig *srutim*, nicht aber *stutim* für diese Stelle. Daß Sâyaṇa *srutim* las, folgt übrigens aus seiner Glosse *mârga*, wie er *sruti* auch sonst glossirt, vgl. seinen Commentar zu I. 42, 8; VI. 24, 4; VIII. 91(80), 1; IX. 78, 2; X. 88, 15.

IV. 4. 12. 1 *ojas-ı́na;* dieses ist zugleich das einzige, welches Pâ*n*ini (IV. 4, 130) als ein von einem Thema auf *as* durch *îna* abgeleitetes kennt. Er bezeichnet es als vedisch und aus seinem Sûtra geht mit der höchsten Wahrscheinlichkeit hervor, dass die angeführte Stelle der TS. die einzige war, aus welcher es von den Grammatikern notirt war. Es heißt nämlich bei ihm, daß von *ojas* in den Veden *ojası́na*, ein Adjectiv in der Bedeutung 'mit *ojas* versehen', gebildet werde, wenn es sich auf *ahan* beziehe. Dieses ist aber gerade an der erwähnten Stelle der TS. der Fall. Ich kann nun nicht leugnen, daß der Umstand, daß von einer so zahlreichen Themencategorie, wie die derer auf *as* ist, nur eine Bildung durch *îna* im ganzen, so großen, Sprachschatz des Sanskrits vorkömmt, mich — vielleicht, wie ich gern zugestehe, mit Unrecht — auch gegen diese etwas bedenklich macht. Dieses Bedenken wird noch dadurch gesteigert, daß Pâ*n*. an derselben Stelle (IV. 4, 130) ganz dieselbe Regel auch für ein von *ojas* durch *ya* abgeleitetes Adjectiv *ojasyà* giebt; auch dieses soll in Bezug auf *ahan* die Bed. 'mit *ojas* versehen' im Veda haben. Von Basen auf *as* werden nun eine Menge Themen durch *ya* gebildet, so daß eine Bildung *ojasyà* ein ähnliches Bedenken, wie *ojası́na*, nicht hervorrufen kann. Eine Stelle jedoch, in welcher *ojasyà* in Verbindung mit *ahan* im Veda vorkömmt, ist mir bis jetzt nicht bekannt. Da aber die Angabe dem Sûtra selbst — nicht, wie in Bezug auf *tanû* (Pâ*n*. IV. 4, 128), dem Scholiasten — angehört, so ist nicht zu bezweifeln, daß dem Verfasser dieses Sûtra entweder eine andere vedische Stelle bekannt war, in welcher sich *ojasyà* neben *áhan* vorfand, oder

— was mir gar nicht unmöglich scheint — eine andere Çâkhâ der Taittirîya-Saṃhitâ in diesem Verse nicht *ojasî́na*, sondern *ojasyà* las [1]). Mag aber die eine oder die andre Annahme die richtige sein, beide machen es dann nicht unwahrscheinlich, daß das so ganz einzeln stehende *ojasî́na* nicht die ursprüngliche Leseart ist. Wie diese lautete, wird sich wohl in folgender Weise, wenn auch nicht mit Sicherheit, doch mit hoher Wahrscheinlichkeit ergeben.

Ich habe schon mehrfach darauf aufmerksam gemacht, daß das Suffix *ya* — wenn auch vielleicht nicht immer, doch in den meisten Fällen — aus ursprünglichem *ĭa*, dann, durch den verkürzenden Einfluß des folgenden Vocals, *ĭa* entstanden ist. In der Zeit, als die Scheu vor Hiatus immer mehr im Altindischen um sich griff, wurde *ĭa*, *ĭa* zu *ya*, insbesondre wohl, wo die alte Aussprache durch den geltend gewor-

1) Ich kann nicht umhin, bei dieser Gelegenheit zu bemerken, daß ich vielleicht Unrecht that in meiner Abhandlung 'Ueber die Entstehung und Verwendung der im Sanskrit mit *r* anlautenden Personalendungen' (in Abhdlgen d. Kön. G. d. W. XV) § 35 S. 137 (= bes. Abdr. 58) Sâyaṇa's Angabe zu Rv. I. 50, 3, daß für *adriçram* in einer andren Çâkhâ (çâkhântare) *adriçran* gelesen werde, auf diese VL. im Atharvaveda XIII. 2, 18 zu beziehen. Ich richtete mich dabei nach der Mittheilung in M. Müller's A History of ancient Sanskrit Literature, 1859 S. 123, wonach die Bezeichnung *çâkhâ* 'is sometimes applied to the three original Sanhitâs, the Rig-veda-sanhitâ, Yajur-veda-sanhitâ and Sâma-veda-sanhitâ in their relation to one another, and without any reference to subordinate s'âkhâs belonging to each of them'. Jetzt glaube ich eher, daß eine andre Çâkhâ des Rigveda gemeint ist, auf welcher auch die VL. in dem Atharvaveda beruht. Die Angabe rührt sicher nicht ursprünglich von Sâyaṇa her, sondern fand sich bei einem der von ihm benutzten Vorgänger. Eingehender werde ich darüber an einem anderen Orte sprechen.

denen eigenthümlichen Vortrag verloren gegangen und in Folge davon das Metrum verdunkelt war; wo sich dagegen die Zweisilbigkeit erhalten hatte, was insbesondre dadurch geschah, daß das *î*, unbeeinflußt durch den folgenden Vocal, lang, oder das Metrum unverdunkelt blieb, wurde der Hiatus zwar ebenfalls, aber durch Entwickelung des entsprechenden Halbvocals *y* hinter *î*, *ĭ*, entfernt, so daß dann *îa* zu *îya*, *ĭa* zu *ĭya* ward (vgl. *agrî́ya*, *agrĭyá*, *ágrya* und *agryá*, alle vier aus ursprünglichem *agrî́a*; ferner *abhyamitrî́ya* und *abhyamitryà* bei Pâṇ. V. 2, 17 und vedisch *mitryà*, zu sprechen *mitría*, neben welchem auch ved. *mitríya* erscheint[1]). Die schlagendste Bestätigung dieser Auffassung ergiebt die Declination der Themen auf *î*, zumal wenn man sie mit der des Pâli vergleicht. In den Veden ist das *î* z. B. von *nadî́* vor vocalisch anlautenden Endungen stets *y* geschrieben, aber im Rv. fast ohne Ausnahme *i* zu lesen; es ist also z. B. im Gen. Sing., Nom. und Acc. Pl. *nadyàs* geschrieben, aber — mit einer einzigen Ausnahme (Rv. IX. 9, 4)[2]) — stets *ĭa* statt *ya* zu lesen. Die ursprünglichen Formen waren natürlich *-î-as*. Im Pâli ist daraus ebenfalls mit Verkürzung des *î* vor Vocal, aber Entwicklung von *y* zur Vermeidung des Hiatus *ĭyo* (für *iyas*) geworden — wie auch so häufig in der TS. z. B. III. 1. 11. 4 von *viçpátnî* im Dat.

1) Vgl. 'Ueber die Entstehung des Indogermanischen Optativs' (Abhdlgen der K. G. d. W. XVI) S. 170 ff. insbesondre 176; in demselben Bande in der Abhdlg.: 'Ist . . . Suffix *ia* oder *ya* . . . anzusetzen' S. 124 ff. insbesondre 126 ff.; ferner in Bd. XXIII 'Altpersisch *mazdâh* u. s. w., S. 21 und an mehreren andren Orten.

2) Es ist daselbst Acc. pl. und, wie im gewöhnlichen Sskrit, *nadî́s* zu sprechen, wie schon Graßmann erkannt hat.

Sing. *viçpátniyai* — während der Rv., wo dieser Vers II. 32, 7 und der Atharva-V., wo er VII. 46, 2 erscheint, *viçpátnyai* schreiben, welches aber viersilbig, also *viçpátnïai* zu lesen ist — ; auch im Rv. findet sich die Einschiebung von *y* mehrfach — wo, wie gesagt, auch in dem geltend gewordenen Vortrag sich die Zweisilbigkeit erhalten hatte — z. B. von *samudrí̄* Nom. und Acc. Pl. fem. *samudrï-y-as*, und in dem durch *ïa* von *samudrá* abgeleiteten Adj. *samudrï-y-a*, für ursprüngliches *samudr-í̄a*, statt dessen der gewöhnlichen Entwickelung gemäß *samudryà* zu erwarten gewesen wäre.

Diesem zufolge ist auch von *ojasyà* die ursprüngliche Form *ojasí̄a* und ich halte es für sehr wahrscheinlich, daß dieses auch ursprünglich in der TS. IV. 4. 12. 1 statt *ojasí̄na* gesprochen ward. War dieses aber, in Folge der das Metrum verdunkelnden Aussprache — dem gewöhnlichen Uebergang gemäß — zu *ojasyà* geworden, dann konnten der oder die Recitirer der TS., auf deren Autorität in letzter Instanz der uns überlieferte Text beruht, da die Trishṭubh in welcher IV. 4. 12. 1 gedichtet ist, leicht von ihm oder ihnen erkannt wurde, sehr gut auf den Gedanken gerathen, das Metrum derselben dadurch herzustellen, daß sie *ojasí̄na* statt *ojasyà* sprachen. Denn daß in *ojasyà yà* für ursprüngliches *í̄a* eingetreten war, konnte durch keine ihnen erkennbare Thatsache ins Gedächtniß zurückgerufen werden; dagegen sind Suff. *ya* und *îna* mehrfach in gleicher Bedeutung an eine und dieselbe Basis getreten, z. B. *kulí̄na* und *kúlya*[1]) (vgl. auch *kulyā̂* im Ath. V.); *grā́mîṇa*,

1) Vollst. Gr. d. Sanskritspr. § 480, 1 Anm. e.; Pâṇ. IV. 1, 139—142.

grâmyá[1]; *â'rtvijîna*[2] und *â'rtvijya*[3] (von *ritvij*); *mâ'sîna* und *mâ'sya*[4]; *yaçobhagîna* und *yaçobhágya; veçobhagî'na* und *veçobhágya*[5]).

Doch genug über die Frage, ob *ojasî'na* aus dem Sanskrit - Sprachschatz zu streichen und durch *ojasî'ya* als ältere Aussprache des ursprünglichen *ojasî'a*, neben *ojasyà*, zu ersetzen sei; denn wie schon angedeutet, möchte der Mangel eines analogen, hier noch eines anderen aus einem Thema auf *as* durch *îna* abgeleiteten, Adjectivs nicht genügen die Existenzfähigkeit eines vedischen Wortes zu bestreiten.

Ist *ojasî'na* anzuerkennen, dann erklärt es sich wie die übrigen Wörter auf *îna* (§ 4 ff.).

§. 3.

Wenden wir uns jetzt zu dem im Anfang des vorigen § aus Ṛv. hervorgehobenen *mâ'hîna*. Dieses erscheint im ganzen Gebiet des Sanskrits nur ein einziges Mal, nämlich Rv. X. 60, 1 im Gen. Pl. *mâ'hînânâm*. Dagegen kommen mehrere Casus von *mâ'hina* mit kurzem *i* vor, und wie dieses im Naighaṇṭuka III. 3 und von Sâyaṇa durch *mahant* glossirt wird (z. B. zu Rv. I. 61, 1), so glossirt der letztere auch jenes *mâ'hînânâm* durch *mahatâm*. Diese Bedeutung ist auch ganz passend und sowohl von Max Müller in seiner Behandlung der Hymnen der Gaupâyana's (Journal of the Royal Asiatic Society 1866 Dec.) in der Uebersetzung dieses Verses, als von Graßmann in seinem Wörterbuch angenommen. Das St.

1) Vollst. Gr. § 492, (wo *grâma* in Bezug auf *îya* zu streichen aber *samânagrâmî'ya* hinzuzufügen ist, welches Açval. Grhy. IV. 4 erscheint); Pân. IV. 2, 94; 3, 25.
2) Vollst. Gr. § 547, IX. 4; Pân. V. 1, 71.,
3) Rigv. I. 94, 6 u. sonst.
4) Vollst. Gr. § 550, X. 1; Pân. V. 1, 81.
5) Vollst. Gr. § 564, IV. C; Pân. IV. 4, 131; 132.

Petersburger Wtbuch hat zwar eine andre — jedoch durch den Beisatz 'vielleicht' als zweifelhaft bezeichnete — Auslegung; diese scheint mir aber jeder Stütze zu ermangeln.

Ist aber *mâ'hîna* in *mâ'hînânâm* mit *mâ'hĭna* bedeutungsgleich und nur durch die Länge des *î* von dem Gen. Pl. von jenem, welcher *mâ'hĭnânâm* lauten würde, verschieden, dann liegt die Vermuthung nahe, daß die Dehnung, wie in den in der Abhandlung 'Ueber einige Wörter mit dem Bindevocal *î* im Rigveda' besprochenen Fällen, nur durch das Metrum herbeigeführt sei; und diese Vermuthung wird dadurch, daß dieses *î* in der 2ten Silbe erscheint, so sehr bestärkt, daß sie wohl als gewiß betrachtet werden darf. Denn in dieser Stelle werden eine Menge nicht bloß auslautende Kürzen, sondern auch inlautende gedehnt (worüber man genaueres in einer späteren Abtheilung der Abhandlungen über die 'Quantitätsverschiedenheiten in den Saṃhitâ- und Pada-Texten der Veden' finden wird).

§. 4.

Weiter lautete auf *îna* das Wort *kanî'nâ* 'jung' aus. Daß dieses von einem Adjectiv *kanya*, — welches als einfaches Wort im Sanskrit nur im Femininum *kanyâ'*, eigentlich 'eine junge' aber bedeutend 'ein junges Mädchen', und in Zusammensetzungen bewahrt ist, aber zu allem Ueberfluß durch das entsprechende griechische *καινό* gesichert wird — abstammt, ist durch das daneben stehende *kanyá-nâ*, f. 'Jungfrau' erwiesen; *kanyà* steht zunächst für *kanía*, wie *kanyâ'* im Rv. an allen Stellen außer einer noch *kaníâ* zu lesen ist (s. Graßmann, unter *kanyâ'*); an dieses *kanía* trat das sekundäre Suffix *na* und

in dem Adjectiv zog sich *ia* zu *î* zusammen (wie z. B. in *apîcyà* aus *api-ac-yà* (für ursprüngliches *api-añc-î'a*), so daß *kania-na* zu *kanî'na* ward. In dem Nomen dagegen ist *i* vor *a* wie so oft zu *y* geworden so daß *kanyánâ* entstand. Für diese Auffassung, welche übrigens schwerlich der Gefahr ausgesetzt ist, bestritten zu werden, spricht der Gen. Pl. von *kanyâ'*, welcher im gewöhnlichen Sskrit *kanyâ'nâm* lautet, im Rv. aber durchweg *kanî'nâm*, d. h. die ursprünglichere Form, welche nach Analogie der übrigen Casus von *kanyâ'* die im Rv., wie bemerkt, fast ausnahmslos *kaniâ* zu sprechen sind, *kaniânâm* lauten müßte, hat hier *iâ* zu *î* zusammengezogen, wie im Veda so oft, z. B. *matî'* für *mati-â* (Instr. Sing. von *mati*).

In *kan-î'-na* ist demnach das Bildungselement eine Verbindung von zwei Suffixen, nämlich von *ia* (für ursprüngliches *ia*), zusammengezogen zu *î*, und von *na*.

§. 5.

Ganz so wie *kanî'na* im vorigen §, erklären sich mit Entschiedenheit die meisten übrigen Wörter auf *îna*, mit hoher Wahrscheinlichkeit alle.

Betrachten wir zunächst die Wörter auf °*c-îna*. Neben mehreren von diesen, haben wir — wie *kanyà*, zu sprechen *kan-ia*, neben *kan-î'-na* — ebenfalls Formen auf °*c-yà*, zu sprechen °*c-ia*, so daß wir also die Erklärung von °*c-î-na* zunächst aus °*c-ia-na* für diese unbedenklich mit Entschiedenheit aufstellen dürfen. Pâṇini (IV. 2, 101) kennt nur vier Formen auf °*c-yà*, nämlich *apâc-yà*, *udîc-yà*, *pratîc-yà* und *prâc-yà*: von diesen kommen die erste, zweite und vierte in den Veden vor und sind stets mit *ia* statt *yà* zu sprechen

(für *udîc-ia* und *prâc-ia* vgl. Ath.-V. IV. 7, 2); die dritte ist nur im gewöhnlichen Sanskrit belegt; wir dürfen jedoch nach Analogie der drei übrigen auch für diese annehmen, daß sie in älterer Zeit *pratîc-ia* gesprochen ward. Wir dürfen, oder vielmehr müssen, also die sich daran schließenden auf °*c-îna*: *apâc-î'-na* (im Rv. oft), *udîc-î'-na* (Ath. XII, 2, 29), *pratîc-î'-na* und *pratîc-î-ná* (Rv.), sowie *prâc-î'-na* aus *apâc-ya-na* u. s. w. vermittelst der ursprünglicheren Aussprache *apâc-ia-na udîc-ia-na pratîc-ia-na* und *prâc-ia-na* (für ursprüngliches *apâc-î'a-na* u. s. w.) erklären.

Außer den von Pâṇ. gekannten vier Bildungen auf °*c-yà* erscheinen aber deren noch mehrere, so *adharâc-yà*, zu sprechen *adharâcia* (Ath.-V. IV. 7, 2), *anûc-yà* (Ath.-V. XV. 3, 5 in Prosa, so daß sich die alte Aussprache mit *ia* statt *yà* zwar nicht mit Bestimmtheit behaupten läßt, aber, nach Analogie der übrigen, doch wohl mehr als wahrscheinlich ist), *âpîc-yà*, stets, und zwar an 33 Stellen, im Rv. *apîc-ia* zu lesen; ein *tiraçc-yà* erwähnt das St. Petersb. Wtbch als VL. für Ath.-V. XV. 3, 5; es würde in Prosa stehen, so daß wir eine ältere Aussprache mit *ia* statt *ya* nur aus demselben Grunde wie in den analogen Fällen annehmen dürfen; endlich erscheint noch *nîcya* (im Ait. Brâhm. VIII. 14, Prosa). Gerade wie an *apâcyà* u. s. w. sich *apâcî'na* u. s. w. schloßen, so schließen sich auch an *adharâcyà* u. s. w. *adharâc-î'-na* (Rv.), *anûc-î-ná* (Rv.); *tiraçc-î'-na* (oft), *nîc-î'-na* (oft); ein *apîc-î-na* aus *apîc-yà* ist bis jetzt nicht belegt, nach Pâṇ. V. 4, 8 wäre es aber auf jeden Fall erlaubt und wird uns vielleicht noch entgegentreten. Es bedarf wohl keiner besonderen Bemerkung, daß sich diese Bildungen, von *adharâc-î'-na* an, gerade so aus

adharâc-ía erklären wie die vorher besprochenen auf *îna* aus den entsprechenden auf *yà* (für *ía*).

Wie nun die von *adharâcyà* an erwähnten auf *ya* Pâṇinin unbekannt sind, so mochten auch noch andere existiren, welche später eingebüßt und daher auch uns unbekannt sind; aus ihnen konnten sich aber, ehe sie eingebüßt waren, in gleicher Weise entsprechende auf *îna* bilden, die uns bewahrt sind. Wir könnten also für die Bildungen *avâc-î́-na*, *arvâc-î́-na* und *arvâc-î-ná*, *vishûc-î́-na*, *sadhrîc-î-ná*, *samîc-î-ná* nach jenen Analogien wagen die einstige Existenz eines *avâc-yà*, *arvâc-yà*, *vishûc-yà sadhrîc-yà* und *samîc-yà* vorauszusetzen; allein es ist fraglich, ob eine solche Voraussetzung berechtigt ist und auf jeden Fall ist sie unnöthig. Denn im Sprachbewußtsein wird die grammatische Entstehung der Wörter natürlich vergessen, so daß nur die Bedeutung des stammhaften und des derivirenden Theiles darin im sprachlichen Sinn fortleben. Daß in den Themen auf *î-na* dieses Suffix eigentlich aus zwei Suffixen besteht, mußte für das Sprachbewußtsein, sobald die Bedeutung desselben ausgeprägt war, gleichgültig werden; diesem gegenüber war es in seiner Totalität ein Element, welches derartigen Basen auf °*c* eine bestimmte Begriffsmodification ertheilte und, um diese auszudrücken, konnte es, nachdem es sich diese Bedeutung durch Anschluß von *na* an *ya* (oder vielmehr *ia*) erworben und dann durch langen Gebrauch scharf ausgebildet hatte, auch ohne weiteres, als wäre es ein unzusammengesetztes einheitliches Affix, nach Analogie der einst aus °*c-ia* gebildeten auf °*c-îna*, an die Themen auf °*c* treten; also z. B. aus *avâc* (für *avâñc*), ohne eines Mittelgliedes *avâc-ia* zu bedürfen, unmittelbar *avâc-î́na* bilden.

§. 6.

Da wir wissen, daß *ia* (oder *ya*) aus ursprünglichem *îa* entstanden ist und dieses, wo sich die Aussprache mit Hiatus und die Länge des *î*, trotz des folgenden Vocals, erhalten hatte, zu *îya* ward, so treten Wörter auf *îna* in dasselbe Verhältniß zu Wörtern auf *îya* wie in dem vorigen § zu denen auf *ia* (*ya*), d. h. *îna* ist aus *îa* + *na* durch die noch in den Veden so häufige Zusammenziehung von *îa* zu *î* entstanden (vgl. z. B. Nom. und Voc. Pl. *devî́s* und *dévîs* für ursprüngliches *devî́-as* und *dévî-as*, neben welchen die gewöhnliche Sanskritform *devyas* im Rv. niemals erscheint). Als Bestätigung dieser Auffassung darf man es betrachten, daß *îya*, *ya* und *îna* neben einander erscheinen, wie °*grâmîya*, *grâmyá* und *grâmî́ṇa* von *grâma* [1]), und *vargî́ya* *várgya* und *vargî́ṇa* von *várga* [2]). So erklären sich denn auch *pari-vatsarî́ṇa* und *saṃ-vatsarî́ṇa* (beide im Rv.) aus dem nach Pâṇ. V. 1, 92 daneben gebrauchten *-vatsarî́ya* in den (jedoch noch nicht belegten) *idâ-vatsarî́ya*, *id-vatsarî́ya* [3]) vermittelst der ursprünglichen Form *îa* für *îya*, deren Zusammenziehung zu *î* und Anschluß des Suffixes *na*.

§. 7.

Eben so erklären sich natürlich mit Entschiedenheit auch alle anderen Themen auf *îna*, neben denen aus derselben Basis gebildete Formen auf *îya* oder *ya* oder auf beide erscheinen,

1) Vo. Gr. § 492, C. Pân. IV. 2, 92 und 138; vgl. Anm. 1 zu S. 115.

2) Vo. Gr. § 506, 1; Pân. IV. 3, 64; 54.

3) Vo. Gr. § 549, 2, wo S. 204 Z. 5 *pûrva*° zu streichen ist.

wie die § 2 (S. 114 ff.) von *kulî'na* an angeführten und *vargî'ṇa* (in § 6); ebenso dann auch *-varshî'ṇa* [1]) aus den daneben vorkommenden, aber nicht von Pâṇini erwähnten Formen *-varshîya* (s. St. Petersb. Wtbch u. d. W.), *varshyà* (im Rv. und stets *varshía* zu sprechen) *várshya* (in der TS. und der VS., beidemal in Prosa, s. St. Petersb. Wtbch u. d. W.).

Wie ist es aber mit den Wörtern auf *îna*, neben denen entsprechende auf *ya* oder *iya* sich nicht nachweisen lassen, wie dies der Fall ist mit dem § 2 erwähnten vedischen *prâvṛishî'ṇa* von *prâvṛísh*, mit *râtrî'ṇa* [2]) von *râ'tri* (im Rigveda nur *râ'trî*), mit *-ahî'na* von *ahan* [3]), *samî'na* von *samâ* 'Jahr' [3]) und einigen anderen? Als wir uns oben (§ 5) bei denen auf °*c-îna*, neben welchen kein °*c-ya* für °*c-ia* nachweisbar war, für die Alternative entschieden, daß entweder die Formen auf *ia*, aus denen die auf *îna* hervorgegangen seien, eingebüßt wären, oder das Doppelsuffix *îna* als ein einheitliches gefaßt nach Analogie der übrigen auf °*c-îna* angeschlossen sei, hatten wir die verhältnißmäßig nicht unbeträchtliche Anzahl von Themen auf °*c-îna* vor uns, neben welchen °*c-ia* als deren Grundlage in der Sprache nachweisbar war. Hier aber fehlen diese nicht bloß, sondern bei *râ'tri*, dessen Urform unzweifelhaft *râ'trî* war [4]), kann man sogar zweifeln, ob nicht *râ'trî* auch hier die Basis sei und nicht *îna*, sondern nur *na* das derivative Element. Nur in Bezug von *-ahîna* von *ahan* ließe sich vielleicht eine Bildung auf *ya* (*ia*) voraussetzen wegen der von eben demselben Nomen durch

1) Vo. Gr. § 549, 1; Pâṇ. V. 1, 86; 87.
2) Vgl. Vo. Gr. § 549, 1; Pâṇ. V. 1, 87; VI. 4, 145.
3) Vgl. Vo. Gr. § 550, 2; Pâṇ. V. 1, 85.
4) Vgl. 'Vedica und Verwandtes', S. 114.

ya abgeleiteten Form *ahnya*[1]), welche auch als hinteres Glied in der Zusammensetzung *tiró-ahnya* im Veda und *tiròhnya* in den Brâhmaṇa's erscheint und im Veda — höchstens mit einer Ausnahme (Rv. III. 58, 7)[2]) — stets mit zweisilbigem *ia* statt *ya* zu lesen ist. Allein auf diesem *ahnia* könnte nur ein *ahnîna*, nicht das uns vorliegende *ahîna* unmittelbar beruhen. Freilich liegt den Ableitungen von *ahan* eben so wohl *ah* als *ahn* zu Grunde, z. B. *madhyâhna* (aus *madhya-ahn-a*) aber *dvy-ah-a*, so daß sich die Möglichkeit eines einstigen (*ah-ia*) *ah-ya* neben (*ahn-ia*) *ahn-ya* ergeben würde, von welchem *-ah-î-na* ähnlich, wie in den früheren Fällen, abgeleitet wäre. Allein es ist dies eine zweifelhafte Vermuthung, welche uns außerdem für *prâvṛish-î'na, -râtrî'na, samî'na* keine Auskunft gewährt. Ich wage daher nicht so weit zu gehn, für diese Bildungen eine vermittelnde Form auf *ia* vorauszusetzen; dagegen glaube ich, daß wir nach Analogie der übrigen schon besprochenen Bildungen auf *îna* mit hoher ja höchster Wahrscheinlichkeit annehmen dürfen, daß in ihnen dasselbe ursprüngliche Doppelsuffixe *î-na* verwendet, aber als ein einheitliches Derivationselement vorgestellt sei (vgl. § 5 S. 119).

Auf dieselbe Weise erklären wir auch *adhî'na* von *ádhi* und *prî'na* von *prá*, wobei wir wohl kaum nöthig haben daran zu erinnern, daß die Einbuße von *ĭ* (oder *i*) in *râ'tri*, *ádhi*, von *a* in *prá*, von *â* in *sámâ* und *an* in *ahan* vor dem vocalisch anlautenden secundären Affix *îna* ganz und gar den Regeln des Sanskrits entspricht.

1) St. Ptsb. Wörterbuch V. 1086.

2) Ich sage höchstens; denn ich schwanke sehr, ob hier nicht eher das *a* hinter *o* auszulassen und *tiròhniam* zu lesen ist.

§. 8.

Wir haben nur noch das in § 2 erwähnte Thema *mâ'kîna* zu betrachten. Es erscheint nur ein einziges Mal im Instrum. Sing. Fem. *mâ'kînayâ* (Rv. VIII. 27, 8). Daß es Pronomen possessivum der 1sten Person sei, ist keine Frage. Von Sâyaṇa wird es als eine vedische Verstümmelung des entsprechenden Pronomen possessivum *mâmakîna* (durch Einbuße der Silbe *ma*) betrachtet, welches bei Pâṇ. IV. 3, 3 und im classischen Sanskrit, aber nicht in den Veden vorkömmt.

Dieses *mâmakîna* beruht auf dem gleichbedeutenden, auch im Veda erscheinenden, *mâmaká*, aus welchem es nach den bisher erkannten Analogien durch Anknüpfung des Doppelsuffixes *î-na* für ursprüngliches *ia-na* gebildet ist.

Freilich zeigen sich in den Veden manche nicht abzuleugnende Einbußen von Lauten, durch welche sich Wörter von ihrer eigentlichen grammatischen Gestalt entfernt haben; allein die Annahme solcher Einbußen wird man sich nie leichtsinnig erlauben, sondern nur, wo jede andre Erklärung fehlt und diese sich durch irgend ein, in den Veden anerkannt dahin wirkendes, Moment — wie etwa metrischer Druck — stützen läßt. Hier aber ist man keineswegs in Bezug auf eine andre, ohne Zweifel passendere, Erklärung in Verlegenheit. Ein nach Analogie des Verhältnisses von *mâmakîna* zu *mâmaká*, *tâvakîna* (Pâṇ.) zu *tâvaká* u. aa. für *mâ'kîna* vorausgesetztes **mâka* tritt ganz in Analogie mit den vedischen Possessiven des Plur. der Pronomina der 1sten und 2ten Person *ásmâ'ka yushmâ'ka*, welche zwar im gewöhnlichen Sanskrit unbekannt sind und auch von Pâṇ. nicht erwähnt

werden, aber die Grundlage der beiden bedeutungsgleichen Bildungen *âsmâkîna* und *yaushmakîṇa* abgeben; ganz wie *asmâ'ka yushmâ'ka* sich zu den Pluralthemen *asmă'* und *yushmă'* verhalten, verhält sich **mâka* zu dem Singularthema *mă'*. Hier entsteht aber die Frage: woher das *â* statt des thematischen Auslauts *ă*? Denn daß *mă'*, *asmă'*, *yushmă'* die ursprünglichen Formen der Themen waren, läßt sich aus den Casus *máyâ*, *má-hyam*, *mát*, *má-yi*, *asmâ'n*, *yushmâ'n* *asmă'-bhyam*, *yushmă'-bhyam*, *asmă't*, *yushmát* und wie ich unbedenklich hinzufüge *asmé*, *yushmé*, worin ich jetzt nicht mehr nur den — fast wie ein Indeclinabile gebrauchten — Locativ Sing.[1]), sondern auch den Nominativ Pl. — gebildet nach Analogie von *té*, *yé*, *ké* aus den Themen *tá*, *yá*, *ká* — erkenne (vgl. den entsprechenden Nom. Plur. *amhe* im Pâli und Prâkrit) und, wenn es nöthig wäre, noch manchen anderen Momenten, z. B. den Zusammensetzungen wie *asma-drúh*, den sekundären Derivaten wie *asma-trâ'*, beweisen. Wie ist es nun zu begreifen, daß, statt des kurzen *ă*, in *asmâ'ka* u. s. w. ein langes erscheint? Das St. Petersburger Wtbch (I. 565 u. d. W. *asmâ'ka*) betrachtet *asmâ'ka* als Derivat einer Bildung von *asma* durch Zusammensetzung mit *añc*, setzt also *asmâ'ka* in dasselbe Verhältniß zu **asmâñc*, wie sich z. B. *ápâka* zu *ápâñc* aus *apa-añc* und ähnlich andere Themen zu einander verhalten. Durch diese Annahme würde sich die Länge des *a* in der That vollständig erklären. Allein zwei Momente halten mich zurück, ihr beizutreten: 1) findet sich kein einziges Beispiel einer unmittelbaren Zusammensetzung des The-

1) s. 'Ueber die Indogermanischen Endungen des Genetiv Singularis *ians* u. s. w.' (in Abhdlgen d. K. Ges. d. W. zu Gött. Bd. XIX) S. 46.

mas eines substantivischen Pronomens mit *ańc*, so wenig wie *asmâńc* ein *yushmâńc*, *yuvâńc*, *mâńc* u. s. w. 2) erscheint gerade in Pronominalthemen in nicht wenigen Fällen, sowohl in Zusammensetzungen als vor secundären Affixen, statt des kurzen Auslauts die entsprechende Länge, so daß man als Thatsache anerkennen muß, daß in den hieher gehörigen Formen der lange Vocal Repräsentant des kurzen sei. So erscheint im Sskrit *tâ-* vor *-dṛiç*, *-dṛiça*, *-dṛiksha* statt des Themas *tă* (vedisch *tâdṛíç*); eben so von *yushma*, *yushmâdriç* u. s. w.[1]); ganz eben so finden wir im Griech. in dem mit sskr. *tâ-dṛíç* und *tâdṛiça* gleichbedeutenden, vielleicht auch mit letzterem etymologisch gleichen[2]), *τη-λίκο*, statt eines Vertreters von indogermanischem kurzem *a*, in *τη* den von langem und wir müssen daraus, so wie aus andern Momenten — welche sich jedem Forscher mit Leichtigkeit ergeben — schließen, daß diese Vertretung in diesen und den analogen Fällen schon in der indogermanischen Grundsprache fixirt war. In analoger Weise erscheint *yushmâ'-datta* 'von euch gegeben' *tvâ'-datta* 'von dir gegeben', in deren vorderem Gliede *yushmâ-*, *tvâ-* ich nicht mehr einen wirklichen Instrumental sehe[3]), sondern den Vertreter des Themas *tva-*, *yushma-*, welches nach bekannter Regel[4]) die Bedeutung des Instrumentals in derartigen

1) Vgl. Vo. Gramm. S. 133, Nr. 2.

2) Vgl. Bopp. Vgl. Gramm. § 415 (2te Ausg. Bd. II, S. 234).

3) Vgl. die Abhdlg 'Ueber die Indogerm. Endungen des Genetiv Singul. *tans* u. s. w.' S. 46. Daselbst füge man aber die damals von mir übersehenen, nach Analogie des Singulars gebildeten, zendischen Instrumentale *ehmâ* und *kshmâ* hinzu, welchen vedisch **asmâ* und **yushmâ* entsprechen würden.

4) Vo. Gramm. § 653, II. 5 (S. 265).

Zusammensetzungen hat. Mit *yushmâ'-datta* vgl. man auch noch *yuvâ'-datta*, *yuvâ-yúj* von dem Thema des Duals des Pronom. der 2. Person *yuva* und beachte daß in *yuvâ-yúj* das vordre Glied entschieden nur Vertreter des Themas sein kann. Eben so erscheint *â* statt *ă* vor dem sekundären Affix *vant*, z. B. *tâ'-vant*, *yushmâ'-vant*, *yuvâ'-vant*.

Betrachten wir nun nach diesen Analogien das *â* in *asmâ'-ka yushmâ-ka* einfach als Vertreter von *ă* in den eigentlichen Themen *asma*, *yushma*, so ist in ihnen das Possessivum, wie in *máma-ka* (nur ved.) und *mâma-ká* (von *mama*, vgl. *mama-tva*), *tâva-ká*, *sva-ka* durch unmittelbaren Antritt des Suffixes *ka* gebildet. Eine schlagende Erklärung des Eintritts von *â* für *a* in diesen Fällen ist mir bis jetzt noch nicht gelungen; eine, welche mir ziemlich wahrscheinlich scheint, bedürfte einer sehr ausführlichen Behandlung, zu welcher mir wichtigere Aufgaben jetzt keine Muße verstatten. Bemerken will ich nur noch, daß diese Dehnung genau so auch in zend. *ahmâ-ka yûshmâ-ka* erscheint, also der arischen Periode angehört.

Wie nun *asmâ'-ka*, *yushmâ'-ka* aus *asmă*, *yushmă* gebildet sind, so — dürfen wir unbedenklich annehmen — ist auch einst aus *ma* ein Possessivum **mâ-ka* gebildet; wie ferner aus *sva-ka*, dem Possessiv von *sva*, durch Hinzutritt von *îya*, sich ein gleichbedeutendes Wort *svakîya* bildete, so dürfen wir entweder einen analogen Vorgang auch für **mâka* also ein **mâkîya* voraussetzen, aus welchem sich durch Zusammenziehung des ursprünglichen *ia* (für *îya*) zu *î* und Antritt von *na*, *mâkî'na* gebildet hätte, oder annehmen, daß — nach Analogie von *âsmâ-*

kîna, *yaushmâkîna*, *mâmakîna* aus *asmâ'ka yushmâ'ka mámaka*[1]) — *mâ'kîna* unmittelbar aus **mâka* durch das als ein einheitliches gefaßtes Doppelsuffix *î-na* gestaltet sei.

Ueber einen Satz aus der Theorie der stetigen Mannigfaltigkeiten.

Von

Prof. **Georg Cantor.**

In einer Arbeit, welche ich in Borchardt's Journal, Bd. 84, pag. 242 über gewisse Fragen aus der Mannigfaltigkeitslehre veröffentlicht habe, wurde der Nachweis geführt, daß zwei begrenzte oder unbegrenzte stetige Mannigfaltigkeiten der μten und der νten Ordnung, M_μ und M_ν, wo $\mu < \nu$, sehr wohl in eine solche Beziehung zu einander gesetzt werden können, daß zu jedem Elemente von M_μ ein Element von M_ν und auch umgekehrt zu jedem Elemente von M_ν ein Element von M_μ gehört, und es wurde diese Thatsache dadurch ausgedrückt, daß man den Gebieten M_μ und M_ν gleiche Mächtigkeit zusprach.

Die Abhängigkeit, in welche auf diese Weise zwei stetige Gebiete von verschiedener Ordnung gebracht worden sind, war, wie sich aus den

1) Vo. Gr. § 491, Ausn. 1., Pâṇ. IV. 3, 1. 2. 3 und vgl. das erwähnte vedische *mámaka* neben dem auch gewöhnlichen *mâmaká*.

dort gegebenen, verhältnißmäßig sehr einfachen Gesetzen unschwer erkennen ließ, eine durchgehends unstetige und es konnte mit ziemlich großer Wahrscheinlichkeit vorausgesehen werden, daß gerade an diesen Umstand die Möglichkeit, eine gegenseitig eindeutige Beziehung zwischen stetigen Gebieten von verschiedener Ordnung herzustellen, wesentlich geknüpft sei.

Auf die sich hieraus ergebende Forderung eines Beweises für den Satz, daß eine M_μ und eine M_ν, wenn $\mu < \nu$, sich nicht stetig und gegenseitig eindeutig auf einander abbilden lassen, habe ich daher schon damals hinweisen können, ohne jedoch auf diese Frage näher einzugehen.

Inzwischen ist dieselbe von verschiedenen Gesichtspuncten aufgenommen worden; zuerst von Lüroth in den Sitzungsberichten der physikalisch-medicinischen Societät in Erlangen (d. 8. Juli 1878), wo die Fälle $\nu = 2$ und $\nu = 3$ behandelt wurden. Bald darauf gab Thomae in den Göttinger Nachrichten (August 1878) eine Andeutung, wie der fragliche Beweis für ein beliebiges ν zu liefern sei; es wurde aber dagegen von Lüroth in einer Sitzung der mathem. Section der Naturforscherversammlung in Cassel mit Recht bemerkt, daß diese Deduction sich auf eine Voraussetzung der analysis situs stützt, welche von derselben Tragweite ist, wie der fragliche Satz, so daß kein Grund ersehen werden kann, warum der Hülfsatz einer Begründung entbehren sollte, während die Nothwendigkeit zugestanden wird, das mit ihm gleichwerthige Theorem zu beweisen. Bei dieser Gelegenheit (in Cassel)

hielt E. Jürgens einen Vortrag, welcher im Anschluß an die Lürothsche Arbeit den Fall $\nu = 3$ unseres Satzes betraf. Zu diesen Beweisen ist neuerdings eine gleichfalls auf ein beliebiges ν sich beziehende Arbeit von Netto hinzugekommen. (V. Borchardt's Journal, Bd. 86, pag. 263).

Im Folgenden will ich eine von den bisher eingeschlagenen Wegen abweichende Methode versuchen, durch welche der in Rede stehende Satz, oder vielmehr eine gewisse Verallgemeinerung desselben, welche mit (III) bezeichnet werden wird, zurückgeführt werden soll, auf einen in der Analysis oft zur Anwendung kommenden Satz, in dessen Discussion einzugehen, hier nicht der Ort wäre, nämlich auf folgendes bekannte Theorem:

(I) »Eine eindeutige, stetige reelle Function $f(t)$ einer reellen, stetigen Veränderlichen t, welche für $t = t_1$ einen positiven Werth $f(t_1) > 0$, für $t = t_2$ einen negativen Werth $f(t_2) < 0$ erhält, nimmt für mindestens einen Werth t_0 von t, der zwischen t_1 und t_2 liegt, den Werth Null an, so daß $f(t_0) = 0$«[1].

Auf diesen Satz (I) gründet sich ein andrer (II), zu dessen Formulirung wir einige naheliegende Definitionen, welche auch für das Folgende erforderlich sind, vorausschicken.

Ist M_μ eine stetige Mannigfaltigkeit von der μten Ordnung, deren Elemente also von μ ste-

1) M. vergl. Cauchy, Cours d'analyse algébrique, note III, pag. 460.

tigen, unabhängigen Coordinaten $x_1, x_2, \ldots x_\mu$ stetig und eindeutig abhängen, so verstehe man unter einer Kugel $\mu-1$ter Ordnung: $K_{\mu-1}$ ein zu M_μ gehöriges Gebiet $\mu-1$ter Ordnung, welches aus M_μ durch eine Gleichung von der Form:

$$F \equiv (x_1-a_1)^2+(x_2-a_2)^2+\ldots+(x_\mu-a_\mu)^2-r^2=0$$

ausgesondert ist.

Eine solche $K_{\mu-1}$ zerlegt das Gebiet M_μ in drei Theile, in einen Theil außerhalb $K_{\mu-1}$, für dessen Puncte der Ausdruck $F>0$, einen Theil innerhalb $K_{\mu-1}$, für dessen Puncte $F<0$ und endlich in den Theil, für welchen $F=0$ ist, der daher nichts anderes als $K_{\mu-1}$ selbst ist.

Die Puncte einer stetigen M_μ zerfallen in zwei Classen, in sogenannte innere Puncte und in Puncte auf der Begrenzung; ein Punct p von M_μ heißt innerer Punct, wenn sich um p als Mittelpunct eine $K_{\mu-1}$ von so kleinem r beschreiben läßt, daß alle Puncte innerhalb und auf $K_{\mu-1}$ zum Gebiete M_μ gehören; jeder Punct p von M_μ, bei welchem eine solche Construction nicht möglich ist, wird zur Begrenzung von M_μ gezählt. Die vollständige Begrenzung eines stetigen Gebietes M_μ ist ein Gebiet niederer Ordnung, welches entweder ein stetig zusammenhängendes Stück

bildet oder aus mehreren solchen getrennten Theilen besteht. Aus (I) folgt leicht der Satz:

(II) »Ist $K_{\mu-1}$ eine in M_μ gelegene Kugel μ—1ter Ordnung, a ein Punct von M_μ innerhalb $K_{\mu-1}$, b ein Punct von M_μ außerhalb $K_{\mu-1}$ und ist N im Innern von M_μ irgend ein stetig zusammenhängendes Gebiet (von beliebiger Ordnung), welches die beiden Puncte a und b enthält, dann giebt es zum Wenigsten einen Punct c, welcher den beiden Gebieten $K_{\mu-1}$ und N zugleich angehört«.

Den zu beweisenden Satz formuliren wir nun wie folgt:

(III) »Hat man zwischen zwei stetigen Gebieten M_μ und M_ν eine solche Abhängigkeit, daß zu jedem Puncte z von M_μ höchstens ein Punct Z von M_ν, zu jedem Puncte Z von M_ν mindestens ein Punct z von M_μ gehört und ist ferner diese Beziehung eine stetige, so daß unendlich kleinen Aenderungen von z, unendlich kleine Aenderungen von Z und auch umgekehrt unendlich kleinen Aenderungen von Z unendlich kleine Aenderungen von z entsprechen, so ist $\mu \geqq \nu$«.

Für $\nu = 1$ ist die Richtigkeit dieses Satzes unmittelbar einleuchtend; wir wollen seine Gültigkeit für jedes ν dadurch nachweisen, daß wir ihn für $\nu = n - 1$ als zugestanden denken und

unter dieser Voraussetzung zeigen, daß er auch für $\nu = n$ richtig ist; dies geschieht durch folgende Betrachtung.

Wäre der Satz (III) für $\nu = n$ nicht richtig, so könnte man eine M_n auf eine M_μ, wo $\mu < n$ so abbilden, daß zu jedem Puncte z von M_μ höchstens ein Punct Z von M_n, zu jedem Puncte Z von M_n mindestens ein Punct z von M_μ gehört und daß die Beziehung zwischen z und Z eine stetige ist. Wir zeigen, daß diese Annahme zu einem Widerspruche mit dem Satze (II) und folglich auch mit dem Satze (I) hinführt.

Sei A ein innerer Punct von M_n, zu welchem mindestens ein innerer Punct a von M_μ gehört; solche Puncte A können wir annehmen, da sonst M_n auf die Begrenzung von M_μ abgebildet wäre und man alsdann an Stelle von M_μ ein Gebiet von noch niedrigerer Ordnung setzen könnte. Zu dem Puncte A von M_n können außer a noch andre Puncte von M_μ gehören, deren Inbegriff mit (a') bezeichnet werde. B sei irgend ein nicht mit A zusammenfallender Punct von M_n, den Inbegriff aller ihm zugeordneten Puncte von M_μ nennen wir (b).

Um A als Mittelpunct beschreiben wir in M_n eine Kugel K_{n-1} so, daß der Punct B außerhalb derselben zu liegen kommt.

Um a als Mittelpunct beschreiben wir in M_μ gleichfalls eine Kugel $K_{\mu-1}$ so klein, daß: 1)

alle Puncte des Inbegriffs (b) außerhalb $K_{\mu-1}$ fallen, 2) daß auch das der Kugel $K_{\mu-1}$ entsprechende Bild G in M_n ganz innerhalb der Kugel K_{n-1} zu liegen kommt.

Diesen beiden Bedingungen kann, wegen der zu Grunde gelegten Stetigkeit der Beziehung, durch hinreichende Verkleinerung der Kugel $K_{\mu-1}$ genügt werden.

Auf der Kugel $K_{\mu-1}$ unterscheiden wir die Puncte z', welchen Puncte von M_n entsprechen, von den Puncten z'', zu welchen überhaupt keine Bilder in M_n gehören.

Die ersteren z' bilden einen oder mehrere getrennte stetige Bestandtheile von $K_{\mu-1}$, ihnen entspricht als Bild in M_n das Gebilde G, welches ebenso aus einem oder mehreren getrennten, stetigen Theilen bestehen kann.

Jedem Puncte z' von $K_{\mu-1}$ entspricht ein bestimmter Punct ζ von G, während einem Puncte ζ von G mehrere Puncte z' von $K_{\mu-1}$ zugeordnet sein können.

Das Gebilde G wird den Punct A zwar im Allgemeinen nicht enthalten, es ist aber auch der Fall denkbar, daß A ein Punct von G ist, wenn nämlich auf $K_{\mu-1}$ Puncte des Inbegriffes (a') fallen. Ist nun ζ' ein, von A verschiedener, Punct ζ des Gebildes G, so ziehen wir in M_n den gradlinigen Strahl $A\zeta'$; er trifft, in seiner Richtung verlängert die Kugel K_{n-1} in einem ganz bestimmten Puncte Z'.

Auf diese Weise erhält man zu jedem Puncte z' auf $K_{\mu-1}$, mit Ausnahme derjenigen, welche

zu (a') gehören, einen ganz bestimmten Punct Z' auf K_{n-1} und diese Beziehung zwischen z' und Z' ist, wie leicht zu erkennen, eine stetige.

Die Puncte Z' können nicht die Kugel K_{n-1} ganz bedecken; in der That würde, falls Z' alle Stellen in K_{n-1} einnehmen könnte, eine stetige Abbildung von K_{n-1} auf $K_{\mu-1}$ existiren, wobei zu jedem Puncte von $K_{\mu-1}$ höchstens ein Punct von K_{n-1} und zu jedem Puncte von K_{n-1} mindestens ein Punct von $K_{\mu-1}$ gehörte, was, da $(\mu-1)<(n-1)$, unserm für den Fall $\nu=n-1$ als richtig vorausgesetzten Satze (III) widersprechen würde.

Es müssen daher Puncte auf K_{n-1} vorhanden sein, mit welchen Z' *nie* zusammenfällt; verbindet man den Punct A mit einem solchen Puncte P durch den gradlinigen Strahl AP, so trifft der Strahl AP das Gebilde G sicher in keinem von A verschiedenen Puncte.

Wird noch der Punct P mit dem Puncte B durch eine einfache, stetige, ganz außerhalb K_{n-1} in M_n verlaufende Linie PB verbunden, so haben wir nun eine stetige, von A nach B einfach hinführende Linie APB, welche außer etwa in ihrem Ausgangspuncte A, keinen einzigen Punct mit G gemeinschaftlich hat.

Dieser Linie APB entspricht in M_μ ein vom Puncte a ausgehendes und zu einem oder mehreren der Puncte (b) hinführendes stetiges Gebiet N, welches keinen Punct mit $K_{\mu-1}$ ge-

meinschaftlich hat; es kann in der That N keinen der Puncte (a') mit $K_{\mu-1}$ gemeinschaftlich haben, weil die Linie APB in ihrem Verlaufe zum Puncte A nicht zurückkehrt; ebensowenig kann N einen der andern Puncte s' mit $K_{\mu-1}$ theilen, weil G mit APB, außer in A, nicht zusammentrifft; und endlich kann N auch keinen der Puncte s'' von $K_{\mu-1}$ enthalten, weil die s'' diejenigen Puncte von $K_{\mu-1}$ waren, welchen keine Bilder in M_n entsprechen.

Wir haben somit ein vom Puncte a ausgehendes und zu einem oder mehreren der, außerhalb $K_{\mu-1}$ gelegenen, Puncte (b) hinführendes, stetiges Gebiet N, welches mit $K_{\mu-1}$ keinen Punct gemeinsam hat; dies widerspricht aber dem Satze (II) und also auch dem Satze (I). Wir schließen daraus, daß unser Satz (III) auch für den Fall $\nu = n$ und daher allgemein für jedes ν richtig ist.

Halle, im Januar 1879.

Ueber die constanten Ketten von Grove und Bunsen

von

Carl Fromme.

1. Bei der stattlichen Zahl von Untersuchungen, die wir über elektromotorische

Kräfte besitzen [1]), muß es auffällig erscheinen, daß, wenigstens für die elektromotorische Erregung zwischen Metallen und Flüssigkeiten, der Einfluß der Concentration der letzteren so selten festgestellt worden ist. Für die zwischen 2 Flüssigkeiten auftretenden Kräfte ist derselbe in bestimmter Weise nachgewiesen von Worm-Müller und E. du Bois-Reymond, ebenso für einige Elemente aus zwei Metallen und zwei Flüssigkeiten von Worm-Müller, Raoult und Regnauld. Dagegen besitzen wir für die gerade zu wissenschaftlichen Untersuchungen meist verwandten constanten Ketten von Daniell, Grove und Bunsen nur einige Angaben von Svanberg und Poggendorff. Die des ersteren beziehen sich auf das Daniellsche, die des anderen auf das Grovesche, während wir in Betreff des Bunsenschen ganz ohne Anhaltspunkte sind.

Die nach Wheatstone's Methode angestellten Versuche Svanberg's ergeben, daß die elektromotorische Kraft des Daniellschen Elements mit Verdünnung der das Zink umgebenden Zinkvitriollösung oder verdünnten Schwefelsäure ein wenig zu, einer Lösung von schwefelsaurem Kali dagegen ein wenig abnimmt.

Die Versuche Poggendorff's, bei welchen die Ohmsche Methode zur Anwendung kam, lassen erkennen, daß sowohl mit Verdünnung der Schwefelsäure als der Salpetersäure die elektromotorische Kraft des Groveschen Elements abnimmt.

Ich entschloß mich darum schon vor längerer Zeit zu einer genaueren Prüfung der Frage, wie sich die elektromotorische Kraft des Bunsenschen Elements mit der Concentration der

1) Wied. Galv. (2) I. 367—412.

Säuren ändert. Ich beschränkte mich bisher darauf, die Salpetersäure zu variiren, zog jedoch dafür auch das Grovesche Element in den Kreis der Untersuchung.

2. Die Dimensionen der Elemente waren:

Bunsen. Zinkcylinder 182^{mm} hoch.
90^{mm} resp. 82^{mm} im Durchmesser.
Kohle, parallelepipedisch. 207^{mm} hoch,
44^{mm} breit,
23^{mm} dick.
Inhalt an Schwefelsäure: 0,8$^{cbcdcm.}$
- - Salpetersäure: 0,37 -

Grove. Zinkcylinder 92^{mm} hoch.
65^{mm} resp. 58^{mm} im Durchmesser.
Platin, Sförmig. 76^{mm} lang.
70^{mm} breit.
Inhalt an Schwefelsäure: 0,3$^{cbcdcm.}$
- - Salpetersäure: 0,1 -

Ich gebe zunächst einige Beobachtungen, welche die benutzten Kohlestücke charakterisiren werden.

Ein solches, noch niemals gebrauchtes, wog, ohne daß es noch besonders getrocknet war, 338,845 gr. Es wurde in Wasser gelegt und sein Gewicht von Zeit zu Zeit in einem mit sehr feuchter Luft gefüllten Raume bestimmt. Dem Wasser entnommen, wurde seine Oberfläche mit einem leinenen Tuche abgewischt, bis daß kein Tropfen auf ihr zurückblieb, sodann die Wägung möglichst rasch ausgeführt.

Tabelle 1.

t. (Minuten)	*M.* (gr.)	Geschwindigkeit der Wasseraufnahme (10 Min.)
0	338,845	—
15	342,120	2,1840
42	343,750	0,6040
123	346,115	0,2920
218	347,530	0,1490
350	348,085	0,0420
547	348,420	0,0079
1260	348,535	0,0041
1860	348,680	0,0024
2760	348,910	0,0026
8880	349,880	0,0016
16080	350,150	0,0004

Die Kohle absorbirte dennoch im Ganzen nur 3,3 % ihres anfänglichen Gewichts, wovon $^1/_3$ auf die ersten 20′, $^2/_3$ auf die ersten 2 Stunden entfallen. Ich habe noch eine Anzahl anderer zu Bunsenschen Elementen gehörender Kohlestücken geprüft und gefunden, daß, mochten sie auch ein ziemlich verschiedenes Aussehen zeigen, doch nicht eben verschiedene Wassermengen von ihnen absorbirt wurden. Die graphische Darstellung liefert sehr regelmäßige, zuerst sehr schnell ansteigende, dann mit einer starken Krümmung einer Asymptoten zur Abscissenaxe sich nähernde Curven.

Bei einem anderen Versuche stand die Kohle mit ihren langen Kanten vertikal 30^{mm} tief in Salpetersäure. Das im Ganzen 40^{mm} hohe, ziem-

lich breite Gefäß war fest mit einem Pappstück bedeckt, durch welches die Kohle hindurchging. Die Fugen wurden mit Wachs verklebt. An die beiden breiten, gut ebenen Seiten des Parallelepipeds wurde Reagenzpapier durch ebene Glasplatten angedrückt und verfolgt, wie weit zu gewissen Zeiten nach Einsenkung der Kohle das Papier gefärbt war.

Tabelle 2.

t (Stunden)	Scala (Mittel)	*t* (Stunden)	Scale (Mittel)
	Kohle eingesetzt		
0	207,6	28,8	107,5
0,63	192,5	48,3	88
1,3	189	54,3	83,5
3,8	175	74,8	62
5,8	160	97,8	45
23,8	117,5	121,8	38

Nach 5 Tagen war die Kohle ganz mit Salpetersäure durchfeuchtet, hatte diese also eine Strecke von 175^{mm} zurückgelegt, wovon auf die erste Stunde über 20^{mm} entfallen.

Wählt man die Zeiten zu Abscissen, die von der Säure durchlaufenen Strecken als Ordinaten, so erhält man eine gegen die Abscissenaxe schwach concave Curve, deren Anfang und Ende wenig von einer Geraden abweichen.

3. Wir verdanken Petruschefsky[1]) eine eingehende Untersuchung der Veränderungen, wel-

1) Bull. de la cl. phys.-math. de l'ac. de St. Petersb. T. XI u. XV. Wied. Galv. (2) I 452—454.

chen die elektromotorische Kraft (E. K.), der Widerstand und die Stromstärke einiger Elemente bei längerer Schließung derselben unterworfen ist. Mit Bezug auf das Grove'sche und Bunsen'sche Element faßte derselbe seine Resultate in folgende Sätze zusammen:[1])

»Die E. K. des G. Elements nimmt anfangs ab, sowie auch der Widerstand, letzterer jedoch in einem größeren Verhältnisse, daraus folgt eine Zunahme der Stromstärke, nachher fängt die *E. K.* an, wenn auch um ein geringes, zuzunehmen, der Widerstand nimmt auch zu, aber wieder in einem viel größeren Verhältnisse. Daraus folgt eine Abnahme der Stromstärke. Endlich nimmt die *E. K.* wieder ab, der Widerstand aber fährt fort zuzunehmen. Daraus folgt, daß die Stromstärke allmählig immer schwächer und schwächer wird.

Für das Bunsensche Element finden ähnliche Gesetze statt, nur daß die *E. K*, statt zuzunehmen, eine längere Zeit constant bleibt und dann erst abnimmt«.

Ehe ich an meine eigentliche Aufgabe ging, habe ich einen Theil der Petruschefskyschen Resultate, nämlich die Veränderung der Stromstärke, kurz geprüft. Es geschah dies besonders mit Rücksicht auf das B.sche Element, worüber P. keine Beobachtungen mittheilt, und bei welchem ich gerade eine geringere Regelmäßigkeit vermuthete.

Der Stromkreis enthielt außer einem G.schen oder B.schen Elemente eine Tangentenbussole mit 2 Windungen dicken Draths und Spiegelablesung und einen Widerstand von 20 bis 5 Siemens'schen Einheiten. S_1, S_2, S_3 bedeuten

2) l. c. T. XV. 344.

die später zu nennenden Salpetersäuren von abnehmender Concentration, die Schwefelsäure ist in allen Beobachtungen die gleiche. Die Zahlen sind mit Ausnahme der letzten aus den Umkehrpunkten der Nadelschwingungen ($T = 6''$) berechnet.

Tabelle 3.

$W = 5$

	Bunsen.			Grove.		
	S_1	S_2	S_3	S_1	S_2	S_3
Ruhel.	719,9	710,0	717,0	717,8	709,4	716,4
Strom geschlossen	0′0″	0′0″	0′0″	0′0″	0′ 0″	0′0″
Einstellung	321,0	317,4	338,8	373,7	361,1	364,9
	1,2	7,5	8,7	3,5	0,9	5,1
	1,6	8,1	9,2	3,0	0 9	5,1
	1,7	8,2	9,3	3,2	0,9	5,1
	1,9	8,5	9,4	3,2	0,6	5,0
	2,1	8,5	9,4	3,2	0,6	4,9
	2,1	8,7	9,6	3,0	0,6	4,8
	2,1	8,8	9,6	2,9	0,6	4,8
	2,4	8,8	9,8	2,9	0,5	4,9
	2,4	8,8	9,9	2,9	0,5	4,8
	2,3	9,1	9,9	2,8	0,5	4,9
	2,3	9,1	340,0	2,8	0,4	4,8
	2,5	9,2	0,1	2,6	0,3	4,8
	2,5	:	:	2,6	0,3	:
	2,7	:	:	:	:	:
	322,9	320,0	340,4	372,5	360,0	364,8
	3′ 0″	2′45″	2′45″	2′40″	2′50″	2′40″

Der Strom nimmt bei B. regelmäßig ab bis

zu einem constanten Werth, bei G. aber zu oder er bleibt constant. Die Beobachtungen mit größeren Widerständen zeigten den gleichen Verlauf, aber natürlich weniger ausgeprägt. In einem Falle jedoch gelingt es, bei B. eine Zunahme zu erhalten, wenn nämlich die Beobachtung sofort begonnen wird, nachdem die trockne Kohle in das übrigens schon einige Zeit geladene Element eingesetzt ist. Der Grund hierfür liegt ohne Zweifel darin, daß der Leitungswiderstand der Kohle anfangs abnimmt, so lange bis die Salpetersäure zum oberen Ende des Parallelepipeds, bis zu der Klemme aufgestiegen ist.

4. Die zu den Bestimmungen der elektromotorischen Kräfte dienende chemisch reine Salpetersäure erhielt ich in Concentrationen von $C = 84{,}5$ und $C = 96$ durch die Güte des Herrn Dr. Frerichs aus dem Laboratorium der Universität. Aus diesen stellte ich zunächst folgende Concentrationen her:

1) 84,5	3) 64,6	5) 44,3	7) 25,6
2) 76,4	4) 54,3	6) 33,8	8) 18,6

Später wurde noch untersucht:

00) 96, und 0) 90.

Die Schwefelsäure hatte ein spezif. Gewicht $\Delta = 1{,}107$ für das G.sche und $\Delta = 1{,}098$ für das B.sche Element.

Die Versuche wurden zuerst nach der Ohmschen Methode ausgeführt. Der Stromkreis enthielt die schon genannte Tangentenbussole (Radius $= 401{,}6^{mm}$), einen Siemensschen Rheostaten und 2 Quecksilbernäpfchen zum Wechseln

des Stroms, sonst nur kurze, zur Verbindung dienende Drähte. Es wurde meist beobachtet mit den Widerständen 20, 10, 7, 5 und zwar in der angegebenen Reihenfolge. Nach $W = 5$ wurde gewöhnlich noch einmal $W = 20$ geprüft. In den verschiedenen Säuren wurde das gleiche Platinblech, resp. Kohlestück benutzt, vor dem Wechseln der Säure wurde es nur kräftig mit einem leinenen Tuche abgewischt. Ebenso blieben Thon- und Zinkcylinder ungeändert, wogegen die Schwefelsäure beim Wechseln der Salpetersäure immer erneut wurde. Die Beobachtungen geschahen in der Reihenfolge S_1 S_2 — S_8. Die Einstellung der Nadel der Tangentenbussole wurde gewöhnlich 5mal beobachtet, 3mal nach der einen und 2mal nach der anderen Seite der Scala. Hieraus sind die 3 in der Tabelle angegebenen Ablenkungen berechnet. Unter $W = 20$ finden sich noch die Ablenkungen, welche aus den ersten Umkehrpunkten der Nadel berechnet sind. Davon gilt die erste für den ersten Stromschluß, die zweite für eine nach $W = 5$ folgende Beobachtung. Die Zeit, während welcher ein bestimmter Widerstand sich in dem Stromkreis befand, betrug cc. 10 Minuten.

Die Entfernung der Scala vom Spiegel betrug 2941sc, die Horizontalintensität wurde mittelst eines compensirten Magnetometers am eisenfreien Orte bestimmt zu $T = 1{,}866$ und durch Intensitätsvergleichung am Orte der Tangentenbussole zu $T = 1{,}9483$.

Tabelle 4.
Grove.

Säure.	$W = 20$.		$W=10$.	$W=7$.	$W=5$.	$W=2$.
1[1]).	88,77	88,2	170,60	237,17	320,97	
	88,82	89,6	170,62	237,27	321,25	
	88,85		170,67	237,35	321,40	
2.	89,92	89,6	173,45	241,80	328,15	
	90,02	—	173,55	242,00	328,32	
	90,07		173,62	242,17	328,57	
3.	89,42	88,7	173,57	242,85	331,37	
	89,45	90,8	173,62	242,97	331,47	
	89,57		173,62	243,10	331,72	
4.	90,12	88,6	175,35	245,47	334,57	
	90,20	90,8	175,50	245,47	334,55	
	90,37		175,45	245,37	334,50	
5[2]).	87,95	87,3	170,32	237,82	323,90	
	88,00	88,1	170,27	237,75	323,70	
	88,07		170,27	237,75	323,75	
6[3]).	84,45	84,4	163,80	228,85	311,82	
	84,42	86,1	163,92	229,00	312,02	
	84,77		163,97	229,20	312,02	
7.	81,55	79,9	155,27	213,62	287,27	
	81,67	82,4	155,20	213,95	288,00	
	81,65		155,17	213,97	288,15	
8[4]).	69,87		133,65	190,82	254,05	286,37
	71,20		135,90	192,00	255,35	285,47
	72,02	55,4	137,45	192,72	254,92	284,45
	72,60	79,3	138,60	193,52	255,30	$W=20$:
	73,02		139,60	193,97	255,55	ber. Ab-
	73,65		140,32			lenkung
	74,25		140,85			66,5.

1) 25. 9. 1878. Nachm.
2) *Zn* frisch amalgamirt.
3) 26. 9. 78. Morgens. *Zn* frisch amalgamirt.
4) 27. 9. 78. Morgens. *Zn* frisch amalgamirt.

Tabelle 5.
Bunsen.

Säure.	$W = 20.$		$W = 10.$	$W = 7.$	$W = 5.$
1[1].	101,42	102,2	198,37	277,92	380,17
	101,22	102,4	198,25	277,87	379,85
	101,27		188,10	277,87	379,60
2.	99,50	101,0	194,35	272,82	373,85
	99,37	100,4	194,22	272,67	373,70
	99,35		194,20	272,67	373,50
3.	96,57	98,1	187,85	263,45	360,45
	96,32	96,5	187,75	263,32	360,40
	96,30		187,47	263,10	360,32
4[2].	94,40	95,7	184,57	259,57	355.95
	94,35	94.9	184,52	259,15	355,62
	94,17		184,47	259,22	355,57
5.	92,57	94,0	180,60	253,67	347,77
	92,45	93,1	180,50	253,55	347,57
	92,35		180,50	253,47	347,42
6.	90,87	92,4	177,05	248,47	340,27
	90,70	91,2	176,90	248,42	340,02
	90,67		176,85	248,35	339,95
7[3].	90,82	92,7	175,87	246,12	337,02
	90,50	90,4	175,60	246,00	336,67
	90,40		175,52	245,90	336,45
8.	88,60	90,1	172,50	241,32	329,95
	88,50	88,9	172,37	241,25	329,70
	88,35		171,97	241,02	329,55

1) 27. 9. 78. Nachmittags.
2) 28. 9. 78. Morgens. *Zn* frisch amalgamirt.
3) Abends. *Zn* frisch amalgamirt.

Hieraus berechnen sich folgende Werthe der elektromotorischen Kräfte, wobei überall, auch bei S_8, das Mittel aus den drei ersten Ablenkungen zu Grunde gelegt ist.

Tabelle 6.

Grove.

Säure.	$W = 20$ u. $W = 10$.	20 u. 7.	20 u. 5.	10 u. 7.	10 u. 5.	7 u. 5.	Mittel.
1.	19,619	19,549	19,509	19,321	19,292	19,249	19,423
2.	19,802	19,734	19,706	19,509	19,517	19,529	19,633
3.	19,560	19,508	19,481	19,337	19,324	19,301	19,418
4.	19,680	19,651	19,639	19,558	19,558	19,557	19,607
5.	19,293	19,244	19,210	19,080	19,045	18,993	19,144
6.	18,497	18,457	18,433	18,328	18,310	18,282	18,384
7.	18,233	18,177	18,106	17,994	17,857	17,655	18,004
8.	15,83	15,56	15,67	14,72	15,38	16,48	15,61

Die Beobachtungen mit den Säuren 1, 2, 3 und 4 wurden am 7. 10. wiederholt. Die Reihenfolge war 2, 3, 4, 1.

Tabelle 8.

1.	19,320	19,281	19,260	19,139	19,130	19,130	19,210
2.	20,067	20,006	19,970	19.807	19,780	19,740	19,895
3.	19,968	19,919	19,891	19,756	19,740	19,715	19,831
4[1])	19,706	19,704	19,701	19,700	19,692	19,680	19,697

1) Vor $W = 20$ wurde das Element aus Versehen auf einen Moment für sich geschlossen. — Daher wohl die geringen Aenderungen der E. K. (S. später).

Tabelle 7.

Bunsen.

Säure.	W=20 u. W=10.	20 u. 7.	20 u. 5.	10 u. 7.	10 u. 5.	7 u. 5.	Mittel.
1.	21,946	21,959	21,962	22,004	21,997	21,987	21,976
2.	21,569	21,550	21,534	21,488	21,463	21,427	21,505
3.	20,994	20,947	20,921	20,794	20,776	20,749	20,863
4.	20,436	20,415	20,402	20,351	20,336	20,316	20,376
5.	20,072	20,044	20,025	19,953	19,930	19,898	19,987
6.	19,737	19,695	19,677	19,555	19,557	19,560	19,630
7.	19,807	19,743	19,695	19,534	19,474	19,387	19,607
8.	19,268	19,246	19,222	19,174	19,131	19,066	19,184

Die Beobachtungen mit den Säuren 5 und 7 wurden am 8. 10. wiederholt. Das Kohlestück war durch ein anderes, nicht gebrauchtes, ersetzt. Zuerst wurde S_5, darauf S_7, dann noch einmal S_5 untersucht.

Tabelle 9.

5.	20,260	20,222	20,211	20,098	20,116	20,142	20,175
7.	20,117	20,110	20,114	20,088	20,107	20,135	20,112
7.	20,100	20,078	20,041	20,004	19,926	19,812	19,993

5. Die vorstehend beschriebenen Versuche ergeben:

Wenn das G.sche Element durch einen Widerstand geschlossen ist, welcher, wie es auch bei dem kleinsten, hier eingeschalteten noch zutrifft, erheblich ist gegen den Widerstand des Elements, so nimmt die Stromstärke im Laufe der Beobachtung ein wenig zu. Von auffälliger Größe ist die Zunahme nur bei S_8 und zwar bei den Widerständen 20, 10, 7 u. 5, wogegen $W = 2$ — wegen der überwiegenden Polarisation im Element — eine Abnahme zeigte. Ferner gibt $W = 20$ ausnahmslos eine größere Intensität, wenn es nach $W = 5$ untersucht wurde. Die kleinere Ablenkung bei $W = 20$ nach $W = 2$ (S_8) spricht wieder für das Stattfinden einer stärkeren Polarisation.

Beim B.schen Element tritt dagegen überall, wo beim G.schen eine Zunahme gefunden wurde, eine kleine Abnahme ein.

Das G.sche Element liefert für Widerstände zwischen 20 und 5 Siem. den stärksten Strom mit einer Salpetersäure von der ungefähren Concentration $C = 60$, was einem spezifischen Gewichte $\Delta = 1{,}4$ entspricht. Die Unterschiede sind jedoch klein für große Differenzen in der Concentration. Dieses Verhalten erklärt sich aus dem bekannten Gang der Leitungsfähigkeit der Salpetersäure, deren Maximum zwischen S_6 und S_7 liegt und der aus den Tab. 6 und 8 folgenden Abhängigkeit der *E. K.* von der Concentration. Die *E. K.* des G.schen Elements ändert sich nämlich zwischen den Concentrationen 84 und 40 — wie sich nachher zeigen wird, sogar zwischen 96 und 40 — nur sehr wenig, man kann sie innerhalb dieser Grenzen und in den Bedingungen der Versuche, bei

welchen das Element von Strömen der elektromagnetischen Intensität 0,752 bis 3,531 durchflossen wurde, angenähert als constant betrachten, wenn man nicht gar eine anfängliche Zunahme mit abnehmender Concentration aus Tab. 8 ableiten will.

Die Beobachtungen Poggendorff's geben für eine Abnahme der Concentration der Salpetersäure von 52—30, oder des spezifischen Gewichts von 1,33—1,2 ungefähr die gleiche Abnahme der *E. K.* wie die meinigen. Dagegen bestimmt sich abweichend von diesen nach P. das Verhältniß der Kräfte bei rauchender Salpetersäure ($\varDelta = 1,4$) und solcher vom spez. Gewicht $\varDelta = 1,33$ zu 1,08.

Das B.sche Element lieferte einen desto stärkeren Strom, mit je concentrirterer Säure es gefüllt wurde. Seine *E. K.* nimmt continuirlich ab mit abnehmender Concentration. Die Abnahme ist klein zwischen S_5 und S_7 (Tab. 7 u. 9), schreitet jedoch bis S_8 wieder schneller vor, vermuthlich wegen der in der schwachen Säure wenig vollständigen Aufhebung der Polarisation.

Die *E. K.* des B.schen Elements ist bei jeder Concentration der Salpetersäure größer als die des G.schen, während die Poggendorff'schen Bestimmungen das umgekehrte, wenn auch wenig von der Einheit abweichende Verhältniß ergeben hatten.

Das spezifische Gewicht der Schwefelsäure ist zwar in beiden Elementen ganz wenig verschieden gewesen, doch überzeugte ich mich, daß derartige kleine Unterschiede von keinem merkbaren Einfluß auf die elektromotorischen Kräfte sind.

Eine Erscheinung, welche sich bei G. und B.

zeigt, ist die Abhängigkeit der *E. K.* von der Stromstärke. Mit wachsender Stromstärke nähert sich die *E. K.* einem kleinsten constanten Werthe an.

Crova[1]) macht über das B.sche Element keine Angaben, die *E. K.* des G.schen findet er constant, so lange die Stromintensität größer ist als 0,268 in elektromagnetischem Maaß. Nimmt aber die Stromintensität bis zur Null ab, so soll die *E. K.* im Verhältniß 75 zu 78 wachsen.

Meine Versuche zeigen, daß der Umfang der Intensitäten, innerhalb welches die *E. K.* als veränderlich zu betrachten, bei beiden Elementen ein viel größerer ist (s. auch Tab. 14).

Die Veränderlichkeit ist beim B. Element kleiner, entsprechend der geringeren *E. K.* des Wasserstoffs gegen Kohle als gegen Platin. Daß auf die beobachtete Abnahme der *E. K.* mit zunehmender Stromstärke nicht die Reihenfolge, in der die Beobachtungen angestellt wurden, von überwiegendem Einflusse sei, ließ sich durch Umkehrung der Reihenfolge, wobei man von kleineren zu größeren Widerständen aufstieg, leicht erweisen. Die Tabellen 6 und 7 liefern auch keinen Anhaltspunkt dafür, daß der Zeitpunkt einer frischen Amalgamation des Zinks sich besonders einflußreich erwiesen habe. Dagegen war sehr wohl denkbar, daß der von der vorher gebrauchten Salpetersäure im Thoncylinder des G.schen oder B.schen Elements und in der Kohle des letzteren verbleibende Rest auf den Gang der *E. K.* bei der folgend zu benutzenden Säure influirte. Unterstützt wird diese Auffassung durch Tab. 7 S_1 und Tab. 9,

1) Pogg. Ann. CLIII. 272.

in welcher S_6 nach S_7 gut constante Werthe liefert, während sie vorher die Abnahme gezeigt hatte. Daß ein Einfluß der angedeuteten Art stattfindet, läßt sich durch Beobachtungen nach anderer Methode leicht nachweisen. Doch ist er nicht groß. Der Fall von Constanz Tab. 7 S_1 steht wenigstens ganz vereinzelt da, ich habe sonst auch bei ganz trockner, vorher nicht gebrauchter Kohle immer eine bemerkenswerthe Abnahme beobachtet (s. auch Tab. 13 und 14).

6. Theils Unsicherheiten der besprochenen Art, theils der in den Beobachtungen enthaltene Widerspruch gegen die gebräuchliche Ansicht von der Gleichheit der *E. K.* der beiden Elemente G. und B. veranlaßten mich, die Versuche wieder aufzunehmen nach der Methode Fechners. Zur direkten Messung der *E. K* diente eine Wiedemannsche Spiegelbussole unter Einschaltung eines Widerstandes von 9000 Siem. Es wurde nur e i n e Rolle des dünnsten Drahts und auch diese nur zur Hälfte benutzt. Ihre dem Magneten zugewandte Fläche stand 80^{mm} von diesem entfernt. Die Abstasirung des Magnets war ziemlich stark. Die Entfernung vom Spiegel zur Skala betrug 1500$^{sc.}$[1]).

Damit ich für jede Concentration der Salpetersäure ein anderes Kohlestück benutzen könnte, prüfte ich, obwohl ich in früheren Versuchen schon mehrfache Beweise für das gleiche elektromotorische Verhalten verschiedener Stücke besaß, noch einmal 8 derselben unter Anwendung der Wiedemannschen Bussole.

1) Die Bussole wurde in dieser Form darum benutzt, weil sie so gerade einer anderweiten Arbeit diente.

Tabelle 10.

Nur die Kohle wurde im Laufe der Beobachtungen gewechselt.

Kohle.	Doppelte Ablenkung.			
1.	822,05.	821,85.	821,47.	821,6.
2.	820,1.	820,05.	820,05.	820,1.
3.	819,65.	819,6.	819,7.	819,65.
4.	819,5.	819,7.	819,85.	819,85.

Ebenso nur die Kohle gewechselt.

Kohle.	Doppelte Ablenkung.
5.	843,0. 842,9. 842,8. 842,8. 842,95. 843,2 843,25. 842,95.
6.	842,3. 842,3. 842,45. 842,65. 843,0. 843,15.
7.	842,8. 842,7. 843,25. 843,5. 843,55. 843,8. 844,15. 843,55.
8.	843,3. 843,1. 843,1. 843,6.

Obwohl die Kohlen im äußeren Ansehen ziemlich verschieden waren, sind sie im Element doch von einer außerordentlichen Gleichheit.

Folgende Beobachtungen beziehen sich auf 4 Sförmige Platinbleche, welche in der angegebenen Reihenfolge in das unverändert bleibende Element eingesetzt wurden.

Tabelle 11.

Platin.	Doppelte Ablenkung.
1.	844,6. 4,85. 5,25. 5,2. 5,0. 4,9. 4,9. 4,75. Mittel 844,93.
2.	844,0. 3,9. 3,8. 3,7. 3,7. 3,7. 3,4. 3,3. Mittel 843,69.
3.	843,0. 3,05. 2,9. 2,9. 3,0. 2,95. 2,9. 2,8. Mittel 842,94.
4.	842,65. 2,8. 2,85. 2,85. 2,65. 2,35. 2,3. 2,25. Mittel 842,59.

Platin. Doppelte Ablenkung.

1. 842,15. 2,05. 2,0. 2,0. 2,0. 2,05. 2,0.
Mittel 842,03.

2. 841,5. 1,35. 1,4. 1,5. 1,5. 1,5. 1,5. 1,5.
Mittel 841,47.

4. 841,95. 1,8. 0,9. 0,75. 0,8. 0,7. 0,8. 0,8.
Mittel 841,06.

Auch die Platinbleche verhalten sich elektromotorisch sehr gleich. Die kleinen Differenzen beruhen zum geringsten Theil auf einer Ungleichheit der Bleche, sondern vielmehr auf anderweiten im Element vorgehenden Veränderungen, welche sich in einer kleinen Abnahme der elektromotorischen Kraft aussprechen.

Die nun mitzutheilenden Beobachtungen wurden in der Weise angestellt, daß beim G.-schen Element Alles unverändert blieb bis auf die Salpetersäure, jedoch beim Wechseln derselben Platinblech und Thoncylinder mit der dann zu gebrauchenden Säure ab-, resp. ausgespült wurden. Beim B.schen Element wurde der Thoncylinder ebenfalls vor dem Eingießen der neuen Säure mit solcher ausgespült, aber es trat auch an die Stelle des eben benutzten Kohlestücks jedesmal ein frisches, nicht gebrauchtes, trocknes.

Es wurde noch beobachtet mit Concentrationen $C = 96$ und $C = 90$. Die untersuchten Salpetersäuren hatten jetzt folgende Concentrationen:

00. 96. 0. 90. 1. 86. 2. 78. 3. 61. 4. 55. 5. 45. 6. 35. 7. 28. 8. 20.

Die Beobachtungen geschahen in der Reihenfolge 00, 0 ... 8. Die Schwefelsäure war bei beiden Elementen die gleiche, chemisch reine vom specifischen Gewicht $\Delta = 1,1$.

Tabelle 12.

	Grove. (sc.)		Bunsen. (sc.)	
Säure.	Ablenkung (Mittel aus 8 Werthen).		Ablenkung (Mittel aus 8 Werthen bei S_{00} bis S_4, aus 6 Werthen b. S_5—S_8).	
00	399,30	Abl. nimmt regelm. ab im Ganz. um 0,47	395,49	Ablenkung nimmt regelmäß. zu um 1,65
0	391,18	- - - - - - - 0,95	391,24	- - - - - 1,87
1	384,41	- - - - - - - 0,67	388,15	- - - - - 1,47
2	377,84	- - - - - - - 0,37	378,18	- - - - - 1,47
3	367,05	- - - - - - - 0,90	366,11	- - - - - 0,35
4	360,08	Geringe Schwankung. um d. Mittelwerth	360,41	- - - - - 1,32
5	354,21	Ablenkung nimmt regelmäß. ab um 0,97	360,56	- - - - - 0,35
6	347,50	- - - - - 0,55	360,95	- - - ab um 0,12
7	343,36	Constant.	357,89	- - - - - 0,30
8	336,20	Ablenkung nimmt regelmäß. ab um 0,65	360,26	Schwankung um den Mittelwerth.

Bei den folgenden Versuchen wurden zuerst die *E. K.* der frisch gefüllten Elemente B. und G. (Säure 00) durch die Spiegelbussole verglichen, darauf ihre *E. K.* nach der Methode von Ohm auf die frühere Weise bestimmt und endlich noch einmal eine Vergleichung auf die erstere Art ausgeführt.

Tabelle 13.

Ablenkung der Spiegelbussole:

Grove.	Bunsen.
414,00, Mittel aus 8, durchaus constanten Werthen.	403,45, Mittel aus 8, fast übereinstimmenden Werthen.

E. K., nach der Ohmschen Methode bestimmt:

Grove.

W = 20 u. 10.	20. u. 7.	20 u. 5.	10 u. 7.	10 u. 5.	7 u. 5.
19,901	19,822	19,780	19,566	19,543	19,508.

Mittel 19,687.

Bunsen.

22,928	22,838	22,793	22,548	22,543	22,536.

Mittel 22,698.

Ablenkung der Spiegelbussole, Mittel aus einer Anzahl wenig differirender Werthe:

Grove.	Bunsen.
410,0.	400,68.

Die Beobachtungen mit der Tangentenbussole zeigten wieder die Zunahme der Stromstärke beim Grove'schen, die Abnahme beim Bunsen'schen Elemente. Auch $W = 20$ gab wieder am Schluß der Beobachtungsreihe

bei B. 102,6 gegen einen anfängl. Werth 103,46.
bei G. 89,37 - - - - 88,94.

Endlich wurden noch die *E. K.* der beiden Elemente, gefüllt mit einer Salpetersäure von der Concentration $C = 50$ mittelst der Ohmschen Methode auch bei kleineren Stromintensitäten gemessen. Es ist eine jede Stromstärke immer nur mit der nächst größeren und der nächst kleineren combinirt.

Tabelle 14.

Grove.			Bunsen.		
W	*i*	*E. K.*	*W*	*i*	*E. K.*
120	0,1679		120	0,17348	
		20,617			21,04
90	0,2222		90	0,23050	
		20,479			21,115
70	0,2838		70	0,29488	
		20,378			20,814
50	0,3933		50	0,41147	
		20,090			20,848
35	0,5568		35	0,58452	
		20,083			20,85
25	0,7704		25	0,8122	
25	0,7676		25	0,8122	
		19,81			20,715
17	1,1125		17	1,1834	
		19,805			20,78
12	1,5470		12	1,6545	
		19,454			20,60
8	2,2686		8	2,4378	
		19,59			20,646
5	3,4762		5	3,775	
		19,09			20,16
3	5,4671		3	6,036	

7. Hieraus folgt:

Die *E. K.* der G.schen Kette ist, sobald dieselbe von einem sehr schwachen Strome durchflossen wird, in deutlicher Weise abhängig von der Concentration der Salpetersäure, sie nimmt continuirlich ab mit dieser. Die graphische

Darstellung giebt eine von einer Geraden wenig abweichende Curve.

Die des B.Elements ist unter derselben Voraussetzung bei den höheren Concentrationen der des G.schen Elements sehr merklich gleich, von $C = 55$ an aber größer, indem sie von da an constant bleibt, während bei G. die Abnahme fortdauert. Das Faktum, daß bei wenig concentrirter Salpetersäure die *E. K.* der Kohle von der Concentration unabhängig ist, haben mir mehrere Beobachtungsreihen gezeigt. Auch in Tab. 7 und 9 war die Abnahme der *E. K.* zwischen S_5 und S_7 sehr gering, während S_8 wieder einen bedeutend kleineren Werth ergab — wofür der Grund anderen Orts schon genannt ist.

Das Verhältniß $\frac{EK_B}{EK_G}$ ist nach Tab. 13

= 1,0245, wenn die Messung nach der Fechnerschen,
= 1,153, wenn sie nach der Ohmschen Methode ausgeführt wird.

Eine ähnliche Verschiedenheit folgt aus Versuchen von Buff[1]). Nach Ohms Methode findet er die *E. K.* der Combination: Zink, verdünnte Schwefelsäure, Kohle, rauchende Salpetersäure, zu 7,856 und wenn die Kohle durch Platin ersetzt wird, zu 7,375. Dagegen ergab sich mittelst einer Tangentenbussole mit sehr langem Draht 0,996, resp. 1.

Stellt man die Beobachtungen Tab. 7 graphisch dar — Abscisse = Concentration, Ordi-

1) Wied. Galv. (2) I. 378.

nate = *E. K.* — so schließt sich ihnen der Werth 22,698, S_{00} (Tab. 13) recht gut an. Man erhält eine nach der Abscissenaxe schwach convexe Curve, welche bis S_6 regelmäßig ist.

In den Beobachtungsreihen der Tab. 12 nimmt die *E. K.* des G.schen Elements meist ein wenig ab — im Maximum nicht ganz 0,3% während eines Zeitraums von etwa 10 Minuten, — was auch von Petruschefsky behauptet wurde. Die des B.schen Elements nimmt dagegen bei 00 bis 5 ein wenig zu — während der gleichen Zeit im Maximum um nicht ganz 0,5 %, — während sie bei 6, 7 und 8 eine kleine Abnahme erfährt. Ich möchte hieran keine weitere Folgerung knüpfen, da ich unter ähnlichen Umständen auch eine Abnahme oder Constanz beobachtet habe.

Crova ermittelt den Werth der *E. K.*, welcher einer Stromstärke $i = 0$ entspricht, auf graphischem Wege, indem er als Abscissen die Stromintensitäten i, als Ordinaten die Produkte aus den i in die zugehörigen Rheostatenwiderstände einträgt. Diejenige Ordinate, welche der Abscisse $i = 0$ entspricht, gibt die gesuchte maximale elektromotorische Kraft.

Wenn meine Versuche auf diese Weise dargestellt werden, so sollte man für das Bunsensche und das Grovesche Element Curven erhalten, welche, je weiter dem Anfangspunkte zu, desto mehr sich nähern. Das ist in der That der Fall; was jedoch die Bestimmung der Grenzwerthe der *E. K.* mittelst Verlängerung der Curven betrifft, so halte ich dieselbe für recht unsicher.

Auch die Reihe der nach der Ohmschen Methode berechneten *E. K.* lehrt aber zur Genüge, daß die beiden Elemente ein desto mehr diffe-

rentes, zum Nachtheil des Groveschen ausfallendes, Verhalten zeigen, von einem je stärkeren Strome sie durchflossen werden. Nähert sich die Stromstärke der Null, so werden auch die *E. K.* beider einander merklich gleich.

Da jedoch so schwache Ströme in der Praxis weniger gebraucht werden, so ergiebt sich, daß von den *E. K.* der untersuchten Ketten die der B.schen als die größere unterschieden werden, sowie daß der B.schen auch deshalb der Vorzug eingeräumt werden muß, weil es wegen der außerordentlich starken Abnahme der *E. K.* des G.schen Elements mit der Stromstärke schwer ist, für dieses den richtigen Werth der *E. K.* in jedem Falle zu bestimmen.

Universität.

Bericht über die Poliklinik für unbemittelte Ohrenkranke

des

Dr. K. Bürkner.

In meiner Poliklinik für unbemittelte Ohrenkranke wurden in der Zeit vom 20. Februar bis 30. December 1878 im Ganzen an 217 Personen mit 230 verschiedenen Erkrankungsformen 1268 Consultationen ertheilt. 195 Patienten wurden in Behandlung genommen, während 22 nach ein- oder mehrmaliger Untersuchung als unheilbar mußten abgewiesen werden.

Geheilt wurden	88
Wesentlich gebessert	41
Ungeheilt blieben	14
Ohne Behandlung entlassen wurden	22
Der Erfolg der Behandlung blieb unbekannt, weil die Patienten ausblieben, bei	32
In Behandlung verblieben . .	20
	217

Es war somit Heilung zu verzeichnen in 50,3 % der Fälle (wobei die abgewiesenen und die noch in Behandlung befindlichen Patienten selbstverständlich nicht eingerechnet sind), Heilung oder Besserung in 73,7 %. Sicherlich würden diese, an sich schon günstigen Resultate noch besser ausgefallen sein, wäre nicht ein nicht unbeträchtlicher Theil von in Behandlung genommenen Kranken nach mehreren Consultationen ausgeblieben, wie das in jeder Poliklinik zu beklagen ist, welche zugleich zu Unterrichtszwecken benutzt, und welche namentlich auch viel von auswärtigen Kranken besucht wird. Auch fällt immerhin der Umstand in's Gewicht, daß ich nicht in der Lage bin, neben unentgeltlicher Behandlung noch freie Arznei zu gewähren.

Von den 217 Patienten waren
aus Göttingen 85,
von Auswärts 132.

Was die Geschlechter anbelangt, so kamen
129 Kranke auf das männliche,
88 auf das weibliche Geschlecht;

Kinder waren 75,
Erwachsene 144 Patienten.

Auf die verschiedenen Krankheiten vertheilen sich die Fälle in folgender Weise:

A. Krankheiten des äußeren Ohres. 69 Fälle.

1. Mißbildung: Mikrotie mit Atresie des äußeren Gehörganges. 1 Fall. 7wöchentliches Mädchen. Ungeheilt, weil die Anwesenheit innerer Gehörorgane nicht zu constatiren war.

2. Eczem der Ohrmuschel und des Gehörganges. 9 Fälle.
Einseitig 7mal; doppelseitig 2mal.
Acut 6mal; chronisch 3mal.
Geheilt wurden 6 Fälle, während der Erfolg in 3 Fällen unbekannt blieb.

3. Diffuse Entzündung des äußeren Gehörganges. 12 Fälle.
Einseitig 8mal; doppelseitig 4mal.
Acut 8mal; chronisch 4mal.
Vorwiegend Kinder; geheilt wurden 4, gebessert 1, der Erfolg blieb unbekannt bei 4, in Behandlung blieben 3 Patienten.

4. Furunkel des äußeren Gehörganges. 2 Fälle.
Beidemale einseitig; durch Incision geheilt.

5. Ceruminalpfröpfe. 33 Fälle.
Einseitig 14mal; doppelseitig 19mal.
In 29 Fällen fand nach der Entfernung der Ceruminalmassen vollständige Wiederherstellung des normalen Gehöres statt, in 4 Fällen trat nur wesentliche Besserung ein, weil tiefere Organe erkrankt waren. Was Geschlecht, Stand und Beschäftigung der betreffenden Kranken anbelangt, so ist es nicht uninteressant, daß 21 männlichen, 12 weiblichen (darunter 2 Kinder) Geschlechtes, und daß unter den Männern 1 Student, 1 Kaufmann, 1 Lehrer, 1 Schuhmacher, 1 Schlosser, 1 Bäcker, 1 Müller, 3 Gerber, 5 Feld- und Straßenarbeiter und 6 sonstige Tagelöhner waren.

Bei den Fällen von einseitiger Accumulation war 11mal das rechte, 3mal das linke Ohr betroffen.

6. Fremdkörper. 4 Fälle.

Einseitig 3mal; doppelseitig 1mal.
In zwei Fällen wurde ein Propf von zusammengeknicktem Papiere, in einem ein stark gequollenes Maiskorn entfernt. Der dritte Fall betraf ein 14jähriges Mädchen, in dessen linkem Ohre sich 2, im rechten Ohre 1 Kern einer Linsenfrucht vorfanden, ohne daß das Kind selbst oder die Angehörigen dies auch nur vermuthet hätten.

Todte Insecten, namentlich Fliegen, wurden bei Eiterungen nicht ganz selten ausgespritzt; jedoch sind diese Fälle nicht mit unter die Fremdkörper-Rubrik gebracht. Eine lebende Fliege, die äußerst heftige Schmerzen verursachte, wurde einmal in einem Falle von Trommelfellentzündung zu Tage gefördert.

7. Acute Trommelfellentzündung. 8. Fälle.

Einseitig 6mal; doppelseitig 2mal.
5mal geheilt, 1mal gebessert, 1mal Erfolg unbekannt, 1 Fall in Behandlung; in dem letzteren Falle war es bereits zur Abscedirung des Trommelfells gekommen, so daß sofort eine Incision ausgeführt werden mußte.

Von veralteten Anomalien des Trommelfells, abgesehen von Trübungen, geringen Farbenveränderungen und ähnlichen alltäglichen, für die Function mehr oder weniger gleichgültigen Befunden, wurden beobachtet:

Verkalkungen 19mal; Entzündungsnarben 25mal; Narben und Verkalkungen an demselben Trommelfelle 9mal; Rupturnarbe, Ecchymose, Hammerfractur je einmal.

B. Krankheiten des Mittelohres. 129 Fälle.

8. Acuter einfacher Mittelohrcatarrh kam 12mal, 11mal einseitig, 1mal doppelseitig, in Behandlung und wurde 11mal geheilt, 1mal gebessert. Paracentese des Trommelfells wurde 4mal, jedesmal mit gutem Erfolge, vorgenommen; im Uebrigen genügte die Anwendung des Katheterismus der Eustachi'schen Ohrtrompete oder des Politzer'schen Verfahrens. Complicationen wurden beim acuten Catarrh nicht constatirt.

9. Chronischer einfacher Mittelohrcatarrh wurde einseitig 6mal, doppelseitig 65mal, mithin 71mal beobachtet.

Geheilt 11, gebessert 22, ungeheilt 9; nicht behandelt 10; ausgeblieben 11, in Behandlung 8 Fälle.

Die häufigsten Complicationen waren: Verkürzung der Tensorsehne, Anchylose des Steigbügels (mit größter Wahrscheinlichkeit 3mal diagnosticirt), Adhaesionen der Gehörknöchelchen und des Trommelfells, Tubenverschluß. Paracentese wurde 8mal vorgenommen, 3mal bei starker Exsudation, mit dauerndem, 2mal mit vorübergehendem Erfolge (Besserung des Gehörs und Herabstimmung der subjectiven Geräusche), 3mal ohne allen Erfolg (trocken).

10. Acuter Tubencatarrh. 7 Fälle; davon 5 geheilt, 1 gebessert, 1 ohne Behandlung entlassen. In einem Falle wurde eine Bougie von Laminaria digitata mit bestem Erfolge angewandt, sonst nur Luftdouche neben Gurgelwässern.

11. Acute eiterige Mittelohrentzündung wurde in 2 Fällen, beide Male (1

Heilung, 1 Besserung) mittels Paracentese geheilt.

12. Chronische, eiterige Mittelohrentzündung. 37 Fälle.

Einseitig 9mal; doppelseitig 28mal. Geheilt 7, gebessert 10, ungeheilt 3, ohne Behandlung abgewiesen 3; ausgeblieben 8, in Behandlung 6 Fälle.

Darunter 2 Fälle von Caries des Felsenbeines, 59 theils veraltete, theils frische Perforationen des Trommelfells, 8 Polypen, von denen 6 mit der Wildeschen Schlinge abgeschnürt, 2 mit Jodkalium- und Jodtinctur-Injectionen total zum Schrumpfen gebracht wurden. Kleinere Granulationen wurden gleichfalls — durch Betupfung — mit diesem Mittel behandelt, wofern nicht Aetzungen mit Lapis, wie bei Granulationen am Trommelfelle, vorgezogen wurden.

Versuche mit dem künstlichen Trommelfelle führten nur in einem Falle zu einem befriedigenden Resultate.

C. Krankheiten des inneren Ohres

wurden 12mal diagnosticirt. In 2 Fällen, die vollständig geheilt wurden, handelte es sich um acute, secundär von der Paukenhöhle fortgeleitete Processe. 3 Fälle von chronischer nervöser Taubheit wurden vergeblich, theilweise mit dem constanten Strome, behandelt. Taubstummheit kam 7mal zur Beobachtung; sie war in 4 Fällen erworben (Trauma, Diphtheritis, Typhus, unbekannte Ohrkrankheit in frühester Kindheit; dieser letztere Fall noch in Behandlung und in entschiedener Besserung), in zwei Fällen sicher, in einem dritten wahrscheinlich angeboren. —

Außerdem wurde noch ein Fall von Paro-

titis behandelt; bei einem Patienten, der an Zahncaries litt, der normale Zustand der Gehörorgane constatirt; in 5 Fällen konnte eine sichere Diagnose nicht gestellt werden, weil die Patienten nach einmaliger, unvollständiger Untersuchung ausgeblieben, oder weil meine Notizen unzulänglich waren.

Zum Schlusse dieses Berichtes darf ich mich noch einer angenehmen Pflicht entledigen, indem ich den Herren Professoren Ebstein, König und Leber, deren liebenswürdigem Entgegenkommen ich es zuzuschreiben habe, daß mir mit hoher ministerieller Bewilligung ein Zimmer im Wrisbergischen Hause für meine Zwecke zur Verfügung gestellt worden ist, meinen verbindlichsten Dank abstatte. Zugleich sei auch allen jenen Herren Collegen, welche mich durch Ueberweisung von Patienten unterstützt haben, meine dankbar anerkennende Gesinnung ausgesprochen.

Wir sind um Mittheilung der folgenden Preisfragen der Gesellschaft der Künste und Wissenschaften zu Utrecht ersucht.

Sciences Naturelles et Médecine.

1. Des recherches sur le développement d'une ou de plusieurs espèces d'animaux invertébrés dont l'histoire n'est pas encore connue; le tout accompagné des figures nécessaires pour l'intelligence du texte.

2. Des recherches sur l'influence que de petites variations dans les circonstances extérieures exercent sur l'évolution de l'embryon d'une ou de plusieurs espèces d'animaux vertébrés.

3. La Société demande une description anatomique exacte de la larve et de la nymphe du hanneton commun (*Melolontha vulgaris*). Cette description, en s'appuyant sur la monographie de Straus-Dürckheim sur l'insecte à l'état parfait, devra être accompagnée des figures nécessaires pour l'intelligence du texte.

4. Par quels moyens les eaux des fleuves qui traversent la Néerlande pourraient-elles être purifiées, de manière à devenir potables, sans aucun inconvénient pour la santé?

Quelles seraient les dépenses qu'exigerait leur application sur une grande échelle?

5. Un mémoire sur les résultats des expériences entreprises dans les derniers temps sur le mouvement des liquides et la résistance qu'ils opposent à des corps mouvants, avec un exposé *a*) des lois générales ou spéciales qu'on en peut déduire, et *b*) des principaux points sur lesquels manquent encore quelques donnés et de la nature des expériences nécessaires pour les obtenir.

6. Une étude critique et expérimentale sur les fonctions des canaux semicirculaires de l'organe de l'audition.

7. Une étude critique et historique sur les théories des phénomènes électriques observés dans les muscles et les nerfs.

8. Un aperçu critique des méthodes employées pour déterminer la place qu'occupent dans les corps de la série aromatique les atomes substitués et les groupes d'atomes, d'après la théorie de la constitution du benzol, donnée par Kékulé et par Ladenburg.

9. Déterminer rigoureusement les quantités de chaleur dégagées ou absorbées dans le changement allotropique de deux ou plusieurs corps simples.

Belles-Lettres, Philosophie et Histoire.

10. Une biographie de Louis de Beaufort surtout au point de vue du mérite de ses recherches dans le domaine de l'histoire.

11. La Société demande des recherches sur les prédicateurs et la prédication de l'Evangile auprès de l'ambassade néerlandaise en France du temps de la République des Provinces-Unies.

12. On demande une liste raisonnée des mots araméens en usage dans la langue arabe.

13. Disquisitio de loco difficiliore vel controverso, ad disciplinam antiquitatis sive graecae seu latinae pertinente.

14. Critica commentatione respondeatur ad quaestionem, utrum Sophoclis tragoedia *Aiax* ab initio ea, qua nunc eam habemus, forma a poëta sit redacta, an, sive a Sophocle ipso sive ab alio quoquam, postea sit aucta.

Jurisprudence et Sciences Politiques.

15. La Société demande une histoire de l'institution des courtiers dans differents pays jusqu'à nos jours.

16. L'Institution du droit romain connue sous le nom *d'Exception*, est-elle encore de quelque importance pour le droit contemporain?

Der Preis besteht in einem Ehrendiplom und 300 Holländischen Gulden (ungefähr 500 Mark). Die Concurrenzschriften müssen vor dem 1. December 1879 an den Secretär der Gesellschaft, Hrn. Baron Melvil van Lynden zu Utrecht, welcher auch nähere Auskunft ertheilt, eingesandt werden.

Bei der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften eingegangene Druckschriften.

Januar 1879.

Nature. 479—482.
Rivista Europea. Vol. XI. Fasc. 1—2.
Vierteljahrsschrift der Astron. Gesellsch. Jahrg. XIII. 3.
Verhandl. des naturhist.-medic. Vereins zu Heidelberg. II. 3.
General-Register der in den Schriften der Schles. Gesellsch. für vaterländ. Cultur von 1804—1876 incl. enthalt. Aufsätze.
H. Luchs, Schlesische Inschriften vom XIII—XVI. Jahrhundert. Breslau.
Eine Audienz Breslauer Bürger bei Napoleon I. Ebd. 1878.
Bulletin de l'Acad. Roy. des Sc. de Belgique. T. 46. No. 11.

Sitzungsberichte der math.-phys. Cl. d. Akad. zu München. 1878. H. 4.
Desgl. der philos.-philolog. u. histor. Cl. 1878. Bd. II. H. 1.
Leopoldina. Hft. XIV. No. 23—24.
Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel XXV. Aflev. 1. Batavia. 1878.
Notulen van het Algem. en Bestuurs-Vergaderingen van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetensch. Deel XVI. No. 1—2.
Zeitschrift der Deutsch. Morgenländ. Gesellsch. Bd. 32. H. 4.
J. Plateau sur la loi de la persistance des empressions dans l'oeil. Bruxelles. 1878.
Monthly Notices of the R. Astron. Society. Vol. XXXIX. No. 2.
Proceedings of the Zoolog. Acclimatisation Soc. of Victoria. Vol. V.
S. Spitzer, Vorlesungen über lineare Differential-Gleichungen. Wien. 1878.
Monatsbericht der Akad. d. Wiss. zu Berlin. Sept. u. Oct. 1878.
Verhandl. der phys.-medic. Gesellsch. in Würzburg. Bd. XIII. 1—2.
Jahresber. XI. des akad. Lesevereins in Graz. 1878.
Videnskabernes Skrifter. Kjøbenhavn. Bd. 12. 3.
Mitth. des naturwiss. Vereins in Greifswald. Jahrg. X.
Flora Batava. Aflev. 243 (2 Exempl.).
Transactions of the R. Irish Academy. Science. Vol. XXVI. p. 17.
Proceedings of the R. Irish Acad. Vol. III. Ser. 2. No. 2.
Preisschriften der fürstl. Jablonowskischen Gesell. XXI.
Denkschriften der K. Akad. d. Wiss. zu Wien. Phil.-histor. Cl. Bd. 27.
Dieselben, mathem. naturwiss. Cl. Bd. 35 u. 38.
Sitzungsberichte, philos.-histor. Cl. Bd. 88. H. 1—3. Bd. 89. H. 1—2.
Dieselben, mathem.-naturwiss. Cl. Abth. I. Bd. 76. H. 1—5. Bd. 77. 1—4.
Abtheil. II. Bd. 76. H. 2—5. — Bd. 77. H. 1—3. — Abth. III. Bd. 26. H. 1—5.

(Fortsetzung folgt).

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

19. Februar. №. 4. 1879.

Universität.

Verzeichniß der Vorlesungen

auf der Georg-Augusts-Universität zu Göttingen während des Sommerhalbjahrs 1879.

Die Vorlesungen beginnen den 15. April und enden den 15. August 1879.

Theologie.

Alttestamentliche Theologie: Prof. *Duhm* vierstündig um 11 Uhr.

Erklärung der Genesis: Prof. *Bertheau* fünfstündig um 10 Uhr.

Erklärung des Buches Hiob: Prof. *Duhm* dreistündig, Mont. Dienst. Mittw. um 10 Uhr.

Erklärung des Buches Jeremia: Prof. *Duhm* zweistündig um 10 Uhr, öffentlich.

Einleitung in das neue Testament: Prof. *Wiesinger* viermal wöchentlich um 12 Uhr.

Neutestamentliche Theologie: Lic. *Wendt* fünfstündig um 9 Uhr.

Erklärung des Evangeliums Johannis: Prof. *Lünemann* fünfstündig um 9 Uhr.

Erklärung des Römerbriefs: Prof. *Wiesinger* fünfmal um 9 Uhr.

Kirchengeschichte der sechs ersten Jahrhunderte: Prof. *Reuter* fünfmal um 8 Uhr, Sonnabends um 9 Uhr (mit Rücksicht auf Hasse's Kirchengeschichte).

Kirchengeschichte der Neuzeit: Prof. *Wagenmann* fünfmal um 8 Uhr.

Dogmengeschichte des Mittelalters: Prof. *Reuter* zweistündig, Mittw. um 4 und Sonnab. um 8 Uhr, öffentlich.

Geschichte der protestantischen Theologie: Prof. *Wagenmann* vierstündig um 7 Uhr.

Dogmatik I. Theil: Prof. *Schöberlein* sechsmal um 12 Uhr.

Dogmatik II. Theil: Prof. *Ritschl* fünfmal um 12 Uhr.

Theologische Ethik: Prof. *Schultz* fünfmal um 11 Uhr.

Comparative Symbolik: Prof. *Ritschl* fünfmal um 11 Uhr.

Praktische Theologie: Prof. *Schöberlein* viermal, Mont. Dienst. Donnerst. Freit., um 5 Uhr.

Kirchenrecht: s. unter Rechtswissenschaft.

Die alttestamentlichen Uebungen der wissenschaftlichen Abtheilung des theologischen Seminars leitet Prof. *Schultz* Montags um 6; die neutestamentlichen Prof. *Wiesinger* Dienstags um 6; die kirchen- und dogmenhistorischen Prof. *Wagenmann* Freitags um 6; die dogmatischen Prof. *Schöberlein* Donnerstags um 6 Uhr.

Die homiletischen Uebungen der praktischen Abtheilung des theologischen Seminars leiten abwechslungsweise Prof. *Wiesinger* und Prof. *Schultz* Sonnabends 10—12 Uhr öffentlich; die katechetischen Uebungen: Prof. *Wiesinger* Mittwochs 5–6 Uhr; Prof. *Schultz* Sonnabends 4—5 Uhr öffentlich; die liturgischen Uebungen: Prof. *Schöberlein* Sonnabends 9—11 Uhr und Mittwochs 6—7 Uhr öffentlich.

Kirchenhistorische Uebungen leitet Prof. *Reuter* Donnerstags um 6 Uhr öffentlich.

Rechtswissenschaft.

Encyklopädie der Rechtswissenschaft: Prof. *John* Montag, Mittwoch und Freitag von 12—1 Uhr.

Geschichte der Rechts- und Staatstheorieen: Prof. *v. Bar* Sonnabend von 9—10 Uhr.

Römische Rechtsgeschichte: Prof. *v. Ihering* fünfmal von 11—12 Uhr.

Institutionen des Römischen Rechts: Prof. *v. Ihering* Dienstag und Donnerstag von 12—1; Sonnabend von 11—1 Uhr.

Pandekten mit Ausschluss des Familien- und Erbrechts: Prof. *Hartmann* täglich von 8—10 Uhr.

Pandekten zweiter Theil und zwar: Familienrecht Mittwoch von 4—6 Uhr; Erbrecht Dienstag und Donnerstag von 4—6 Uhr Dr. *Zitelmann*.

Pandekten-Prakticum: Prof. *v. Ihering* Montag, Mittwoch und Freitag von 12—1 Uhr.

Pandekten-Exegeticum: Dr. *Zitelmann* Montag von 4—6 Uhr.

Deutsche Staats- und Rechtsgeschichte: Prof. *Frensdorff* fünfmal wöchentlich von 9—10 Uhr.

Deutsche Rechtsgeschichte: Dr. *Sickel* fünfmal wöchentlich von 4—5 Uhr.

Deutsches Privatrecht mit Lehn- und Handelsrecht: Prof. *Wolff* täglich von 7—9 Uhr.

Deutsches Privatrecht mit Lehnrecht: Dr. *Ehrenberg* täglich von 8-9, Sonnabend auch von 7—8 Uhr.

Handelsrecht mit Wechselrecht und Seerecht: Prof. *Thöl* fünfmal wöchentlich von 7—8 Uhr.

Landwirthschaftsrecht: Prof. *Ziebarth* Montag, Dienstag, Freitag von 7—8 Uhr.

Deutsches Strafrecht: Prof. *Ziebarth* fünfmal wöchentlich von 11—12 Uhr.

Deutsches Strafrecht: Dr. *v. Kries* fünfmal wöchentlich von 10—11 Uhr.

Deutsches Staatsrecht (Reichs- und Landesstaatsrecht) Prof. *Frensdorff* fünfmal wöchentlich von 8—9 Uhr.

Einleitung in das preussische Verwaltungsrecht: Prof. *Mejer* Dienstag und Donnerstag von 12—1 Uhr.

Kirchenrecht, einschliesslich des Eherechts: Prof. *Mejer* fünfmal wöchentlich von 10—11 Uhr.

Geschichte der Kirchenverfassung und des Verhältnisses zwischen Staat und Kirche: Prof. *Dove* Sonnabend von 11—1 Uhr öffentlich.

Kirchenrechtliche Uebungen (exegetische und prak-

tische): Prof. *Dove* Dienstag Abend von 6—7 Uhr privatissime und unentgeltlich.

Theorie des deutschen Civilprocesses: Prof. *John* fünfmal von 9—10 Uhr und Sonnabend von 10-11 Uhr.

Ueber summarische Processe und Konkursprocess: Prof. *John* Dienstag und Donnerstag von 3—4 Uhr.

Repetitorium des Civilprocessrechts: Dr. *v. Kries.*

Strafprocess: Prof. *John* Montag, Dienstag, Donnerstag und Freitag von 11—12 Uhr.

Civilprocess-Prakticum: Prof. *v. Bar* Dienstag und Donnerstag von 4—6 Uhr.

Criminal-Prakticum: Prof. *v. Bar* Mittwoch von 4—6 Uhr.

Medicin.

Zoologie, Botanik, Chemie s. unter Naturwissenschaften.

Knochen- und Bänderlehre: Dr. *von Brunn* Dienstag, Donnerstag und Sonnabend von 11—12 Uhr.

Systematische Anatomie II. Theil (Gefäss- und Nervenlehre): Prof. *Henle* täglich von 12—1 Uhr.

Allgemeine Anatomie: Prof. *Henle* Montag, Mittwoch, Freitag von 11—12 Uhr.

Mikroskopische Uebungen in der normalen Gewebelehre hält Dr. *von Brunn* vier Mal wöchentlich in zu verabredenden Stunden.

Mikroskopische Curse in normaler Histologie hält Prof. *Krause* Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag von 2—3 Uhr oder zu andern passenden Stunden.

Allgemeine und besondere Physiologie mit Erläuterungen durch Experimente und mikroskopische Demonstrationen: Prof. *Herbst* sechsmal wöchentlich um 10 Uhr.

Experimentalphysiologie I. Theil (Physiologie der Ernährung): Prof. *Meissner* täglich von 10-11 Uhr.

Physiologie der Zeugung nebst allgemeiner und specieller Entwicklungsgeschichte: Prof. *Meissner* Freitag von 5—7 Uhr.

Physiologische Optik s. S. 178.

Arbeiten im physiologischen Institut leitet Prof. *Meissner* täglich in passenden Stunden.

Specielle pathologische Anatomie lehrt Prof. *Orth* täglich ausser Sonnabend von 12—1 Uhr.

Pathologische Anatomie der Knochen und Gelenke lehrt Prof. *Orth* Sonnabend von 12—1 Uhr öffentlich.

Einen demonstrativen Cursus der pathologischen Anatomie hält Prof. *Orth* Montag, Mittwoch und Freitag von 2—3 Uhr verbunden mit Sectionsübungen in passenden Stunden.

Praktischen Cursus der pathologischen Histologie hält Prof. *Orth* Dienstag und Sonnabend von 2—4 Uhr.

Physikalische Diagnostik verbunden mit praktischen Uebungen lehrt Prof. *Eichhorst* Montag, Mittwoch und Donnerstag von 4—5 Uhr; Dasselbe trägt Dr. *Wiese* viermal wöchentlich in später näher zu bestimmenden Stunden vor.

Uebungen in der Handhabung des Kehlkopfspiegels hält Prof. *Eichhorst* Sonnabend von 12—1 Uhr.

Untersuchung des Harns und Sputums: Prof. *Eichhorst* Mittwoch von 3—4 Uhr.

Arzneimittellehre und Receptirkunde verbunden mit Experimenten und Demonstrationen lehrt Prof. *Marmé* drei Mal wöchentlich von 3—4 Uhr.

Die gesammte Arzneimittellehre mit Demonstrationen und praktischen Uebungen im Abfassen ärztlicher Verordnungen trägt Prof. *Husemann* fünfmal wöchentlich um 3 Uhr vor.

Den zweiten Theil der organischen Gifte demonstrirt experimentell Prof. *Marmé* ein Mal wöchentlich von 5—6 Uhr öffentlich.

Die Gifte und Arzneimittel des Thierreichs erörtert Prof. *Husemann* Mittwoch von 2—3 Uhr öffentlich.

Pharmakognostische und chemisch-pharmaceutische Colloquia wird Prof. *Wiggers* an bequemen Tagen und Stunden halten.

Pharmacie lehrt Prof. *Boedeker* fünf Mal wöchentlich von 9—10 Uhr; Dasselbe lehrt Prof. *von Uslar* von 3—5 Uhr.

Organische Chemie für Mediciner: Vgl. Naturwissenschaften S. 178.

Ein pharmakologisches Praktikum, Uebungen im Receptiren und Dispensiren hält Prof. *Marmé* ein Mal wöchentlich von 5—7 Uhr.

Pharmakologische und toxikologische Untersuchungen leitet Prof. *Marmé* im pharmakologischen Institut täglich; solche Uebungen und Untersuchungen leitet auch Prof. *Husemann* privatissime.

Einen elektrotherapeutischen Cursus mit praktischen Uebungen an Gesunden und Kranken hält Professor *Marmé* zwei Mal wöchentlich von 3—4 Uhr.

Specielle Pathologie und Therapie I. Hälfte: Prof. *Ebstein* täglich, ausser Montag, von 7—8 Uhr.

Ueber Kinderkrankheiten I. Theil trägt Prof. *Eichhorst* Dienstag und Freitag von 4—5 Uhr vor.

Die medicinische Klinik und Poliklinik hält Prof. *Ebstein* täglich von $10^3/_4$—12 Uhr (Sonnabend von $9^1/_2$—$10^3/_4$ Uhr).

Poliklinische Referatstunde hält Prof. *Eichhorst* ein Mal wöchentlich.

Allgemeine Chirurgie lehrt Prof. *Lohmeyer* fünf Mal wöchentlich von 8—9 Uhr; Dasselbe Prof. *Rosenbach* fünf Mal wöchentlich von 7—8 Uhr Abends.

Die chirurgische Klinik hält Prof. *König* fünf Mal wöchentlich von $9^1/_2$—$10^3/_4$ Uhr.

Chirurgische Poliklinik hält Prof. *König* in Verbindung mit Prof. *Rosenbach* Sonnabend von $10^1/_2$—12 Uhr öffentlich.

Einen chirurgisch-diagnostischen Cursus hält Dr. *Riedel* zweistündig.

Uebungen in chirurgischen Operationen an der Leiche leitet Prof. *König* Abends von 5—7 Uhr.

Verbandcursus hält Dr. *Riedel* einstündig.

Augenheilkunde lehrt Prof. *Leber* Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag Morgens von 7—8 Uhr.

Augenspiegelcursus hält Dr. *Deutschmann* Mittwoch und Sonnabend von 12—1 Uhr.

Die Klinik der Augenkrankheiten hält Prof. *Leber* Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag von 12—1 Uhr.

Ueber Ohrenheilkunde trägt Dr. *Bürkner* Montag und Donnerstag von 4—5 Uhr vor.

Ueber die Bedeutung der Anomalien des Trommelfells für die Diagnose trägt Dr. *Bürkner* ein Mal wöchentlich in noch zu bestimmender Stunde öffentlich vor.

Poliklinik für Ohrenheilkunde hält Dr. *Bürkner* an zwei zu bestimmenden Tagen von 12—1 Uhr.

Gynaekologie wird Dr. *Hartwig* Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag von 3—4 Uhr vortragen.

Geburtshülflichen Operationscursus hält Prof. *Schwartz* Mittwoch und Sonnabend um 8 Uhr.

Geburtshülflich - gynaekologische Klinik leitet Prof. *Schwartz* Mont., Dienst., Donnerst, Freit. um 8 Uhr.

Psychiatrische Klinik im Anschluss an die systematischen Vorlesungen über Geisteskrankheiten hält Prof. *Meyer* Montag und Donnerstag von 3—5 Uhr.

Forensische Psychiatrie lehrt Prof. *Meyer* wöchentlich in zwei zu verabredenden Stunden.

Prof. *Baum* wird zu Anfang des Sommersemesters Vorlesungen ankündigen.

Die äusseren Krankheiten der Hausthiere und Beurtheilungslehre des Pferdes und Rindes trägt Prof. *Esser* wöchentlich fünf Mal von 7—8 Uhr vor.

Klinische Demonstrationen im Thierhospitale wird *Derselbe* in zu verabredenden Stunden halten.

Philosophie.

Geschichte der alten Philosophie: Prof. *Baumann*, Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag, 5 Uhr.

Geschichte der neuern Philosophie: Prof. *Lotze*, 4 St., 4 Uhr.

Geschichte der neuern Philosophie von Cartesius an: Prof. *Peipers*, Mont. Dienst. Donnerst. Freit., um 12 Uhr.

Geschichte des ethischen Idealismus in der deutschen Philosophie: Dr. *Ueberhorst*, 4 St., 3 Uhr.

Logik: Prof. *Baumann*, Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag, 8 Uhr.

Metaphysik: Prof. *Lotze*, 4 St., 10 Uhr.

Psychologie: Dr. *Müller*, 4 St., 11 Uhr.

Bevölkerungskunde (Bevölkerungs- und Moral-Statistik) mit Berücksichtigung der einschlägigen Controversen philosophischen Charakters, über das Verhältniss der Ergebnisse der Moralstatistik zur Willensfreiheit u. s. w.: Dr. *Rehnisch*.

In einer philosophischen Societät wird Prof. *Peipers* Leibnitz' Monadologie lesen und erklären lassen, Mittw. 11 Uhr, öffentlich.

Geschichte der Erziehungslehre: Prof. *Krüger*, 2 St.
Hauptpunkte der allgemeinen Pädagogik: Prof. *Baumann*, Mont. 6 Uhr, öffentlich.
Die Uebungen des K. pädagogischen Seminars leitet Prof. *Sauppe*, Donnerst. und Freit. 11 Uhr, öffentlich.

Mathematik und Astronomie.

Ausgewählte Capitel der analytischen Geometrie: Prof. *Schwarz*, Mont. und Donnerst., 4 Uhr, öffentlich.
Ueber krumme Oberflächen und Curven doppelter Krümmung: Prof. *Schwarz*, 5 St., 9 Uhr.
Differential- und Integralrechnung: Prof. *Stern*, 5 St., 7 Uhr.
Theorie der Zahlengleichungen: Prof. *Stern*, 4 St., 8 Uhr.
Theorie der complexen Functionen, insbesondere der elliptischen, der abelschen und der riemannschen Functionen: Prof. *Schering*, Mont. Dienst. Donnerst. Freit., 12 Uhr.
Theorie der eindeutigen elliptischen Functionen: Prof. *Schwarz*, 5 St., 11 Uhr.
Anwendung der Infinitesimalrechnung auf die Theorie der Zahlen: Prof. *Schering*, Mont. Dienst. Donn. Freit., 11 Uhr.
Theorie der bestimmten Integrale: Prof. *Enneper*, Mont. bis Freit., 10 Uhr.
Theorie der Determinanten: Prof. *Enneper*, Dienst. und Donnerst., öffentlich.
Mathematische Theorie des Magnetismus und der Electricität: Dr. *Himstedt*, Dienst. und Donn., 12 Uhr.
Praktische Geometrie: Prof. *Ulrich*, 4 Tage, 5—7 Uhr.
Auserlesene Capitel aus der Störungstheorie: Prof. *Klinkerfues*, Montag, Dienstag, Mittwoch und Donnerstag, 12 Uhr.
Geometrische Optik, Mechanische Wärmetheorie und Potentialtheorie: s. Naturwiss. S. 178.

Mathematische Societät: Prof. *Schering*, in geeigneten Stunden.
Mathematische Colloquien: Prof. *Schwarz* privatissime und unentg., wie bisher, 1 St.

In dem mathematisch-physikalischen Seminar Prof.

Schwarz: Mathematische Uebungen, Freitag 12 Uhr; Prof. *Schering* wird die Vorträge der Mitglieder leiten Mittwoch 7 Uhr; Prof. *Stern:* Lehrsätze aus der Theorie der bernoullischen Zahlen, Mittwoch 8 Uhr. Prof. *Klinkerfues* giebt einmal wöchentlich zu geeigneter Stunde Anleitung zu astronomischen Beobachtungen, alles öffentlich. — Vgl. Naturwissenschaften S. 178.

Naturwissenschaften.

Zoologie, Uebersicht des Gesammtgebietes: Prof. *Ehlers*, 6 St., 7 Uhr.

Zootomischer Kurs: Prof. *Ehlers*, Dienst. u. Donnerst., 11—1 Uhr.

Naturgeschichte der Würmer: Dr. *Spengel*, Dienst. und Freit., 3 Uhr, öffentlich.

Zoologische Uebungen: Prof. *Ehlers*, wie bisher, täglich (mit Ausnahme des Sonnabends) von 9—1 Uhr.

Allgemeine und specielle Botanik: Prof. *Grisebach*, 6 St., 8 Uhr. — Demonstrationen von Pflanzen des botanischen Gartens: *Derselbe*, Mittw., 11 Uhr. — Uebungen in der systematischen Botanik: *Derselbe*, zunächst für die Mitglieder des physikalischen Seminars, Mittw. 10 Uhr. Botanische Excursionen: *Derselbe*, in Verbindung mit Dr. *Drude*.

Uebungen im Bestimmen und Demonstriren der einheimischen Pflanzen: Prof. *Reinke*, Dienst., Donnerst. u. Freit., 7 Uhr Morgens. — Mikroskopirübungen, a) botanische, 4 St., b) zur Untersuchung von Droguen, sowie von Nahrungs- und Genussmitteln: Prof. *Reinke*, 2 St., Sonnabend, 9—11 Uhr. — Uebungen in der Experimentalphysiologie der Pflanzen: Prof. *Reinke* und Dr. *Falkenberg*, Mittw. 8—12 Uhr.

Organographie und Systematik der Blüthenpflanzen: Dr. *Drude*, Mont. Dienst. Donn. Freit., 7 Uhr, mit 1 St. Uebungen zu passender Zeit. — Kryptogamen und Phanerogamen der Flora von Deutschland: *Derselbe*, 5 St., 9 Uhr; dazu 1 St. Uebungen und botanische Excursionen.

Pflanzen-Anatomie: Dr. *Falkenberg*, Mont. u. Mittw. 7 Uhr. — Botanische Societät: *Derselbe*, Mittw. 6 Uhr, unentgeltlich.

Mineralogie: Prof. *Klein*, 5 St., 11 Uhr.

Krystallographie: Prof. *Klein*, 4 St., 4 Uhr.

Geognosie; Prof. *von Seebach*, 5 St., 8 Uhr, verbunden mit Excursionen.

Gesteinskunde: Dr. *Lang*, Dienst. u. Freitag, 5 Uhr, verbunden mit petrographischen Uebungen und Excursionen, sowie speciell mit mikroskopischen Demonstrationen in zu verabredenden Stunden.

Mineralogische Uebungen: Prof. *Klein*, Sonnabend 10–12 Uhr, öffentlich.

Petrographische und paläontologische Uebungen leitet Prof. *von Seebach* privatissime, aber unentgeltlich, Mont. Dienst. Donnerst., 9—1 Uhr.

Experimentalphysik, erster Theil: Mechanik, Akustik und Optik: Prof. *Riecke*, Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag, 5 Uhr.

Mechanische Wärmetheorie: Dr. *Fromme*, Dienst. und Donnerst., 7 Uhr Morgens.

Potentialtheorie mit Anwendungen auf die Electrostatik: Dr. *Fromme*, Mittw. und Sonnab. 7 Uhr Morgens.

Geometrische und physische Optik, ausgewählte Capitel: Prof. *Listing*, Dienst. Donn Freit., 12 Uhr.

Ueber Auge und Mikroskop: Prof. *Listing*, privatissime in 2 zu verabredenden Stunden.

Physikalisches Colloquium: Prof. *Listing*, Sonnabend 11—1 Uhr.

Repetitorium über die Experimental-Physik: Dr. *Fromme*, in zwei zu verabredenden Stunden.

Physikalische Uebungen leitet Prof. *Riecke*, in Gemeinschaft mit Dr. *Fromme* und Dr. *Schering*. I. Abtheilung Dienst., Donnerst., Freit. 2—4 Uhr und Sonnab. 9—1 Uhr. II. Abtheilung Donnerst. 2—4 Uhr und Sonnab. 9–1 Uhr.

In dem mathematisch-physikalischen Seminar leitet physikalische Uebungen Prof. *Listing*, Mittwoch 12 Uhr, und behandelt Prof. *Riecke* ausgewählte Kapitel der Experimentalphysik, Mittwoch 11 Uhr. — Vgl. Mathematik S. 176.

Allgemeine organische Chemie: Prof. *Hübner*, 6 St., 9 Uhr.

Organische Chemie, für Mediciner: Prof. *von Uslar*, in später zu bestimmenden Stunden.

Chemische Technologie: Dr. *Post*, 3 St. 12 Uhr.
Analytische Chemie (für Anfänger): Dr. *Post*, 3 St., 8 Uhr, unentgeltlich.
Agriculturchemie (Pflanzenernährungslehre): Prof. *Tollens*, Mittw. Donnerst. Freit., 10 Uhr.
Uebersicht der sogenannten Kohlenhydrate: Prof. *Tollens*, einmal wöchentl., 9 Uhr, öffentlich.
Die Vorlesungen über Pharmacie und Pharmakognosie s. unter Medicin S 173.
Die praktisch-chemischen Uebungen und wissenschaftlichen Arbeiten im akademischen Laboratorium leiten Prof. *Wöhler* und Prof. *Hübner* in Gemeinschaft mit den Assistenten Dr. *Iannasch*, Dr. *Post*, Dr. *Polstorff*, Dr. *Brückner* und Dr. *Rudolph*.
Prof. *Boedeker* leitet die praktisch-chemischen Uebungen im physiologisch-chemischen Laboratorium täglich (ausser Sonnabend) 8—12 und 3—5 Uhr.
Die Uebungen im agriculturchemischen Laboratorium leitet Prof. *Tollens* in Gemeinschaft mit dem Assistenten Dr. *Schmöger*, Montag bis Freitag, 8—12 und 2—4 Uhr.

Historische Wissenschaften.

Chronologie des Mittelalters: Prof. *Weizsäcker*, Mont. und Dienst., 9 Uhr.
Praktische Anleitung zum Studium mittelalterlicher Urkunden: Prof. *Steindorff*, 3 St., 10 Uhr.

Römische Kaisergeschichte: *Dr. Gilbert*, 4 St., 8 Uhr.
Neueste Geschichte, von 1815 an: Dr. *Bernheim*, Dienst. Donn. Freit., 10 Uhr.
Deutsche Geschichte vom Interregnum bis zur Reformation: Prof. *Weizsäcker*, 4 St., 4 Uhr.
Entwicklung der deutschen Verfassung im 14. und 15. Jahrhundert: Dr. *Höhlbaum*, Dienst. und Donnerst. 12 Uhr (oder in 2 andern passenden Stunden), unentgeltlich.
Einleitung in die Geschichte des preussischen Staates: Prof. *Pauli*, 4 St., 5 Uhr.
Geschichte Italiens im Mittelalter: Dr. *Th. Wüstenfeld*, Montag, Dienstag, Donnerstag und Freitag 10—11 Uhr, unentgeltlich.
Historische Uebungen leitet Prof. *Pauli* Mittwoch 6 Uhr, öffentlich.

Historische Uebungen leitet Prof. *Weizsäcker* Freitag 6 Uhr, öffentlich.

Historische Uebungen leitet Prof. *Steindorff* Donnerst. 6 Uhr, öffentlich.

Historische Uebungen leitet Dr. *Höhlbaum* Mont. 6 Uhr, unentgeltlich.

Historische Uebungen leitet Dr. *Bernheim* Dienstag 6 Uhr, unentgeltlich.

Kirchengeschichte: s. unter Theologie S. 169.

Erd- und Völkerkunde.

Einleitung in das Studium der Allgemeinen Erdkunde: Prof. *Wappäus*, Mont. Dienst. Donn. Freit., 11 Uhr.

Geographie und Statistik des Deutschen Reichs: Dr. *Krümmel*, Mittw. und Sonnab., 11 Uhr.

Ausgewählte Capitel der allgemeinen Völkerkunde Dr. *Krümmel*, 1 St., 6 Uhr, unentgeltlich.

Staatswissenschaft und Landwirthschaft.

Politik: Prof. *Pauli*, 4 St., 8 Uhr.

Volkswirthschaftslehre (Nationalökonomie): Prof. *Hanssen*, 5 St., 3 Uhr.

Finanzwissenschaft: Dr. *Pierstorff*, 4 St., 5 Uhr.

Bevölkerungs- u. Moralstatistik: s. Philosophie S. 175.

Geschichte und System der deutschen Handelspolitik: Dr. *Pierstorff*, Dienstags 6 Uhr, unentgeltlich.

Kameralistisches Conversatorium: Prof. *Hanssen*, in 2 noch zu bestimmenden Stunden, privatissime, aber unentgeltlich.

Kameralistische Uebungen: Prof. *Soetbeer*, privatissime, aber unentgeltlich, in später zu bestimmenden St.

Einleitung in das landwirthschaftliche Studium: Prof. *Drechsler*, 1 Stunde.

Ackerbaulehre, specieller Theil: *Derselbe*, 4 St., 12 Uhr.

Die allgemeine und specielle landwirthschaftliche Thierproductionslehre (Lehre von den Nutzungen, Racen, der Züchtung, Ernährung und Pflege des Pferdes, Rindes, Schafes und Schweines): Prof. *Griepenkerl*, Mont., Dienst., Donnerst., Freit., 8 Uhr.

Die Ackerbausysteme (Felderwirthschaft, Feldgraswirthschaft, Fruchtwechselwirthschaft u. s. w.): *Derselbe*, in 2 passenden Stunden.

Im Anschluss an diese Vorlesungen werden Exkursionen nach benachbarten Landgütern und Fabriken veranstaltet werden.

Die Lehre vom Futter: Prof. *Henneberg*, Mont., Dienst. und Mittw., 11 Uhr.

Die wichtigsten Capitel der Züchtungslehre und Racenkunde, mit besonderer Berücksichtigung der Controversen von Nathusius-Settegast: Dr. *Fesca*, 2 St., 10 Uhr.

Landwirthschaftliches Practicum (1. Uebungen im landwirthschaftlichen Laboratorium, Freit. 2—6 Uhr, Sonnab. 9—1 Uhr; 2. Uebungen in landwirthschaftlichen Berechnungen, Mont. u. Donnerst. 6 Uhr): Prof. *Drechsler*.

Landwirthschaftliche Excursionen und Demonstrationen im Versuchsfelde: Prof. *Drechsler*.

Krankheiten der Hausthiere: s. Medicin S. 175.

Agriculturchemie, Agriculturchemisches Praktikum: s. Naturwiss. S. 179.

Literärgeschichte.

Geschichte der lateinischen Poesie: Prof. *von Leutsch*, 4 St., 12 Uhr.

Geschichte der deutschen Dichtung im 17. Jahrhundert: Dr. *Tittmann*, 4 St., von 9—10 Uhr.

Ueber deutsche Literatur des 16. und 17. Jahrhunderts: Prof. *Goedeke*, Mont. u. Donn., 5 Uhr, öffentlich.

Geschichte der deutschen Nationalliteratur von Lessings Zeit bis zur Gegenwart: Prof. *Bohtz*, Montag, Dienstag, Donnerstag, 11 Uhr.

Geschichte der Philosophie: vgl. Philosophie S. 175.

Alterthumskunde.

Encyclopädie der Archäologie nebst der archäologischen Hermeneutik und Kritik: Prof. *Wieseler*, 4 St., 10 Uhr.

Im K. archäologischen Seminar wird Prof. *Wieseler* ausgewählte Kunstwerke öffentlich erläutern lassen, Sonnabend, 12 Uhr.

Die Abhandlungen der Mitglieder wird *Derselbe* privatissime beurtheilen, wie bisher.

Vergleichende Sprachlehre.

Vergleichende Grammatik der indogermanischen Sprachen: Prof. *Fick*, 4 St., 9 Uhr.

Erklärung der oskischen und umbrischen Sprachdenkmäler: *Derselbe*, 2 St., 9 Uhr.

Orientalische Sprachen.

Die Vorlesungen über das A. Testament s. unter Theologie S. 169.

Arabische Grammatik: Prof. *Wüstenfeld*, privatissime.

Unterricht in der arabischen Sprache: Prof. *Bertheau*, Mont. und Dienst., 2 Uhr.

Unterricht in der äthiopischen Sprache: Prof. *Bertheau*, Dienst. und Freit., 2 Uhr.

Die syrische Sprache lehrt Prof. *de Lagarde*, 3 St., 11 Uhr.

Die syrische Uebersetzung der Psalmen erklärt *Derselbe* in 2 Stunden, 11 Uhr, öffentlich.

Grammatik der Sanskritsprache: Dr. *Bezzenberger*, 3 St.

Interpretation der Sanskrit-Chrestomathie von Böhtlingk: Prof. *Benfey*, in drei zu verabredenden Stunden.

Griechische und lateinische Sprache.

Der Bau des griechischen Verbums: Dr. *Bechtel*, 2 St., unentgeltlich.

Euripides Bakchen: Prof. *Dilthey*, 4 St., 12 Uhr.

Demosthenes Rede vom Kranze: Prof. *Sauppe*, Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag, 9 Uhr.

Lateinischer Stil, mit praktischen Uebungen: Prof. *Sauppe*, Mont. Dienst. Donnerst. Freit., 7 Uhr Morgens.

Catull's Gedichte: Prof. *von Leutsch*, 4 St., 10 Uhr.

Im K. philologischen Seminar leitet die schriftlichen Arbeiten und Disputationen Prof. *von Leutsch*, Mittwoch, 11 Uhr, lässt Plutarchs Perikles erklären Prof. *Sauppe*, Montag und Dienstag, 11 Uhr, lässt das 10. Buch Quintilians erklären Prof. *Dilthey*, Donnerstag und Freitag, 11 Uhr, alles öffentlich.

Im philologischen Proseminar leiten die schriftlichen Arbeiten und Disputationen die Proff. *von Leutsch*, *Sauppe* und *Dilthey*, Mittwoch 10 und 2 und 12 Uhr; lässt das erste Buch von Quintilian Prof. *Dilthey*, Mittwoch 12 Uhr, und ausgewählte Fabeln des Babrius Prof. *Sauppe*, Mittwoch 2 Uhr, erklären, alles öffentlich.

Deutsche Sprache.

Historische Grammatik der deutschen Sprache: Prof. *Wilh. Müller*, 5 St., 3 Uhr.

Die Gedichte Walthers von der Vogelweide erklärt Prof. *Wilh. Müller*, Mont. Dienst. Donnerst., 10 Uhr.

Ausgewählte Abschnitte der Gudrun erklärt Dr. *Wilken*, Mont. und Donnerst., 6 Uhr, unentgeltlich.

Altsächsische Grammatik und Lektüre des Heliand: Dr. *Wilken*, Mittw. und Sonnabend, 11 Uhr.

Angelsächsische Grammatik mit Lektüre des Beóvulf: Dr. *Bechtel*, 2 St.

Die Uebungen der deutschen Gesellschaft leitet Prof. *Wilh. Müller*.

Geschichte der deutschen Literatur: vgl. Literärgeschichte S. 181.

Neuere Sprachen.

Shakespeare's König Lear wird Prof. *Th. Müller* erklären, Montag, Dienstag und Donnerstag, 4 Uhr.

Uebungen in der französischen und englischen Sprache veranstaltet *Derselbe*, die ersteren Montag, Dienstag und Mittwoch, 12 Uhr, die letzteren Donnerstag, Freitag und Sonnabend, 12 Uhr.

Oeffentlich wird *Derselbe* in der romanischen Societät Tasso's befreites Jerusalem erklären lassen, Freitag 4 Uhr.

Schöne Künste. — Fertigkeiten.

Unterricht im Zeichnen wie im Malen ertheilt, mit besonderer Rücksicht auf naturhistorische und anatomische Gegenstände, Zeichenlehrer *Peters*.

Geschichte der Musik: Prof. *Krüger*, 2 St., 12 Uhr.
Harmonie- und Kompositionslehre, verbunden mit praktischen Uebungen: Musikdirector *Hille*, in passenden Stunden.

Zur Theilnahme an den Uebungen der Singakademie und des Orchesterspielvereins ladet *Derselbe* ein.

Reitunterricht ertheilt in der K. Universitäts-Reitbahn der Univ.-Stallmeister *Schweppe*, Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag, Sonnabend, Morgens von 7—11 und Nachm. (ausser Sonnabend) von 4—5 Uhr.

Fechtkunst lehrt der Universitätsfechtmeister *Grüneklee*, Tanzkunst der Universitätstanzmeister *Höltzke*.

Oeffentliche Sammlungen.

Die *Universitätsbibliothek* ist geöffnet Montag, Dienstag, Donnerstag und Freitag von 2 bis 3, Mittwoch und Sonnabend von 2 bis 4 Uhr. Zur Ansicht auf der Bibliothek erhält man jedes Werk, das man in gesetzlicher Weise verlangt; verliehen werden Bücher nach Abgabe einer Semesterkarte mit der Bürgschaft eines Professors.

Die *Gemäldesammlung* ist Donnerstag von 12—1 Uhr geöffnet.

Der *botanische Garten* ist, die Sonn- und Festtage ausgenommen, täglich von 5—7 Uhr geöffnet.

Ueber den Besuch und die Benutzung der *theologischen Seminarbibliothek*, des *Theatrum anatomicum*, des *physiologischen Instituts*, der *pathologischen Sammlung*, der *Sammlung von Maschinen und Modellen*, des *zoologischen* und *ethnographischen Museums*, des *botanischen Gartens*, der *Sternwarte*, des *physikalischen Cabinets*, der *mineralogischen* und der *geognostisch-paläontologischen Sammlung*, der *chemischen Laboratorien*, des *archäologischen Museums*, der *Gemäldesammlung*, der *Bibliothek des k. philologischen Seminars*, des *diplomatischen Apparats*, der *Sammlungen des landwirthschaftlichen Instituts* bestimmen besondere Reglements das Nähere.

Bei dem Logiscommissär, Pedell *Bartels* (Weenderst. 82), können die, welche Wohnungen suchen, sowohl über die Preise, als andere Umstände Auskunft erhalten und auch im voraus Bestellungen machen.

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

19. März. №. 5. 1879.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften

Sitzung am 1. März.

Schering, Das Anschließen einer Function an algebraische Functionen in unendlich vielen Stellen. (Erscheint in den Abhandlungen.)
Königsberger, Corresp. Ueber die Reduction Abel'scher Integrale auf elliptische und hyperelliptische.

Ueber die Reduction Abel'scher Integrale auf elliptische und hyperelliptische.

Von

Leo Koenigsberger in Wien.
Corresp. der K. Societät.

Im dritten Hefte des 86ten Bandes von Borchardt's Journal behandelte ich eine Beziehung, welche zwischen der Frage der Reduction gewisser Abel'scher Integrale auf elliptische und der complexen Multiplication der elliptischen Integrale besteht, und zeigte den engen Zusammenhang dieser Untersuchungen mit der Kreistheilung. Ich fand dort unter Anderem das Resultat, daß, wenn ein Abel'sches Integral erster Gattung von der Form $\int \psi(x)\left(\sqrt[n]{R(x)}\right)^r dx$ auf ein elliptisches Integral reducirbar sein soll,

dies nur für $n = 2, 3, 4, 6$ der Fall sein kann, und zwar haben die elliptischen Integrale, auf welche sich die Integrale

$$\int \psi(x) \left(\sqrt[3]{R(x)}\right)^r dx \text{ für } r = 1, 2 \text{ und}$$

$$\int \psi(x) \left(\sqrt[6]{R(x)}\right)^r dx \text{ für } r = 1, 5$$

reduciren lassen, den Modul der complexen Multiplication $\frac{1}{2}\sqrt{2+\sqrt{3}}$ oder einen aus diesem transformirten, während die elliptischen Integrale, auf welche die Abel'schen Integrale

$$\int \psi(x) \left(\sqrt[4]{R(x)}\right)^r dx \text{ für } r = 1, 3$$

zurückführbar sein können, den complexen Multiplicationsmodul $\sqrt{\frac{1}{2}}$ oder einen aus diesem transformirten besitzen. In der vorliegenden Notiz sollen kurz die Resultate angeführt werden, zu denen ich bei der weiteren Untersuchung gelangt bin, und deren Entwicklung in Kurzem veröffentlicht werden soll. Es ist unmittelbar ersichtlich, daß man sich nicht auf Integrale der obigen Form zu beschränken braucht sondern die Untersuchung ausdehnen kann auf diejenigen Abel'schen Integrale, welche algebraisch auflösbaren Gleichungen angehören; ich behalte jedoch an dieser Stelle der Kürze halber die früher angenommene Form der Abel'schen Integrale bei und spreche das dort gewonnene Resultat zum Zwecke der folgenden Untersuchung so aus, daß sich Integrale erster Gattung von der Form

$$\int \psi(x) \left(\sqrt[3]{R(x)}\right)^r dx, \int \psi(x) \left(\sqrt[4]{R(x)}\right) dx,$$

$$\int \psi(x) \left(\sqrt[6]{R(x)}\right)^r dx$$

mit den oben für die Zahl r angegebenen Beschränkungen nur auf elliptische Integrale von der Form

$$\int \frac{dz}{\sqrt{z^3-1}}, \int \frac{dz}{\sqrt{z^4-1}}, \int \frac{dz}{\sqrt{z^6-1}}$$

oder algebraisch aus diesen transformirte reduciren lassen können.

Von diesem Resultate ausgehend kann man nun aber auch die Frage beantworten, alle Abelschen Integrale dieser Form anzugeben, welche auf elliptische Integrale reducirbar sind, und so das angeregte Problem zum Abschluß bringen. Man findet nämlich mit Hülfe des Abel'schen Theorems auf Grund von Betrachtungen, wie ich sie zur Reduction des Transformationsproblems der hyperelliptischen Integrale in meinen »Vorlesungen über die Theorie der hyperelliptische Integrale« angewandt habe, daß die Reduction

$$\int \psi(x) \left(\sqrt[3]{R(x)}\right)^r dx = \int \frac{dZ}{\sqrt{Z^3-1}}$$

stets durch eine Transformation von der Form

$$Z = f(x) \left(\sqrt[3]{R(x)}\right)^r, \sqrt{Z^3-1} = F(x),$$

worin $f(x)$ und $F(x)$ rationale Functionen von x bedeuten, möglich sein muß, und daß umgekehrt diese letztere Relation eine Integralbeziehung der verlangten Form mit sich bringt, so daß das Problem offenbar darauf reducirt ist, die rationale Function $f(x)$ und die ganze Function $R(x)$ so zu bestimmen, daß

$$\sqrt{f(x)^3 R(x)^r - 1}$$

eine rationale Function von x wird; die Bedingungen werden aufgestellt und so **alle** reducirbaren Integrale dieser Gattung ermittelt.

Ebenso folgt für die Gleichung

$$\int \psi(x) \left(\sqrt[3]{R(x)}\right)^r dx = \int \frac{dZ}{\sqrt{Z^4-1}}$$

die Nothwendigkeit der Beziehungen

$$Z = f(x)\left(\sqrt[4]{R(x)}\right)^r, \quad \sqrt{Z^4-1} = F(x),$$

und daraus wiederum ähnliche Schlüsse, und endlich für die Gleichung

$$\int \psi(x)\left(\sqrt[6]{R(x)}\right)^r dx = \int \frac{dZ}{\sqrt{Z^6-1}} = \int \frac{dt}{\sqrt{t(t^3-1)}}$$

der Zusammenhang

$$t = f(x)\left(\sqrt[3]{R(x)}\right)^r, \quad \sqrt{t(t^3-1)} = F(x)\left(\sqrt[6]{R(x)}\right)^r,$$

und daher in diesem Falle die Reduction auf die Aufgabe, $f(x)$ und $R(x)$ so zu bestimmen, daß

$$\sqrt{f(x)\left[f(x)^3 R(x)^r - 1\right]}$$

eine rationale Function von x ist. Es ist somit das oben gestellte Problem vollständig gelöst.

Man kann nun noch die Frage der Reduction derartiger **Abel**'scher Integrale auf hyperelliptische aufwerfen und erkennt sodann, daß die oben angewandten Principien auch hier aus-

reichen, um diese Frage zu behandeln; man wird auf die complexe Multiplication der hyperelliptischen Integrale geführt, auf die Grundformen

$$\int \frac{dx}{\sqrt{x^5-1}}, \int \frac{dx}{\sqrt{x^8-1}}, \int \frac{dx}{\sqrt{x^{10}-1}},$$

u. s. w. und kann die Aufstellung aller reducirbaren Abel'schen Integrale ähnlich wie oben behandeln.

Universität.

Petsche-Stiftung.

Um den aus der Stiftung der Wittwe Petsche fließenden Preis für die von der Theologischen Facultät gestellte Aufgabe über die Heiligkeit Gottes nach der Anschauung des A. T. haben sich zwei Arbeiten vorschriftsmäßig beworben. Eine dritte, welche nach dem gesetzlichen Termin der Facultät übergeben ist, kommt nicht in Betracht. Beide Concurrenten haben es an Fleiß, Sorgfalt und methodischem Verfahren nicht fehlen lassen. Nr. 1. (Motto: Lobe den Herrn meine Seele) legt das Hauptgewicht auf die etymologische und synonymische Bestimmung des Begriffs; Nr. 2. (Motto: Ohne Heiligkeit kein Judaismus) auf die sachliche Nachweisung seines Inhaltes, ohne jedoch jene andere Frage zu vernachlässigen. Durch die Autoritäten freilich, welchen der Eine und der Andere vorherrschend folgt, sind beide zu gewissen Irrungen gekommen. Dieselben haben jedoch den von Nr. 1. eingeschlagenen Gang der

Untersuchung mehr beeinträchtigt, als den von Nr. 2.; zumal Nr. 1. sich ohne genügenden Grund von der möglichst vollständigen Kenntniß der einschlägigen Literatur dispensirt hat. Aus diesem Grunde, und weil nach dem Statut nur Einem der Bewerber der Preis zuerkannt werden darf, hat die Theologische Facultät beschlossen, unter ausdrücklicher Anerkennung des in der Arbeit Nr. 1. bewiesenen Fleißes, den Preis der Arbeit mit dem Motto: Ohne Heiligkeit kein Judaismus zuzuerkennen. Der Verfasser derselben ist:

Wilhelm Merz, stud. theol. aus Lüneburg.

Göttingen, 1. März 1879.

Der Decan der theologischen Facultät
Ritschl.

Beneke-Stiftung.

Am 11. März, dem Geburtstage des Begründers der Beneke'schen Preisstiftung, hat die philosophische Facultät in öffentlicher Sitzung das Ergebniß der Preisbewerbung bei dieser Stiftung für das Jahr 1879 verkündet.

Auf die von der Facultät im Jahre 1876 gestellte Preisaufgabe der Benekeschen Stiftung: »Eine Darstellung der englischen Handelspolitik im Zeitalter Heinrich's VIII. aus den Parlamentsverhandlungen, den Statuten, aus der im Druck zugänglichen, besonders auch das Ausland betreffenden Correspondenz und einigen in Betracht kommenden Abhandlungen der Zeit«, ist rechtzeitig im August 1878 nur eine Bearbeitung, und zwar in deutscher Sprache unter dem Motto: In silentio et spe eingegangen.

Dieselbe ist nicht nur von bedeutendem Um-

fang, sondern in der Sache geradezu großartig und mit umfassendem Verständniß angelegt. Der Aufgabe entsprechend will sie die Grundsätze darstellen, von denen aus die betreffende Regierung dem Handel gegenüber sich hat leiten lassen, und verfolgt dieselben nach den verschiedenen Seiten der äußeren und inneren Politik. Der Verfasser hat sich, was die auswärtigen Handelsbeziehungen betrifft, das Zeitalter, in welchem der ganze Charakter von Staat, Kirche und Gesellschaft in andere Bahnen gerückt wurde, mit vollem Recht nicht allzu eng, sondern bis über die Periode des Vorgängers zurück abgesteckt, weil Heinrich VII. aus tiefer Zerrüttung recht eigentlich der Begründer allseitig neuer Zustände und, als ein eminent wirthschaftlicher Fürst und staatsmännisch schöpferischer Kopf die Hebung der einheimischen Arbeit anstrebend, der wahre Ausgangspunct für die commercielle, ja schon mercantilistische Politik des Sohns war. So wird denn beiden Regenten in diesen Stücken hier zum ersten Mal die entsprechende Würdigung zu Theil. In Bezug auf die im Innern befolgten Principien empfahl es sich sogar bis auf die schon im Mittelalter hervortretenden Grundzüge zurückzugreifen, was nicht minder mit lobenswerther Sachkenntniß geschieht.

Vor Allem aber hat sich der Verfasser nicht mit Erforschung der gedruckten Quellen begnügt, sondern nach einer bescheidenen Angabe des Vorworts, die durch jede Seite bestätigt wird, sechs Monate in London behufs höchst fruchtbarer archivalischer Studien verbracht. Er hat im Britischen Museum, im Staatsarchiv (Public Record Office) und selbst in Privatarchiven mit bewunderungswürdigem Fleiß Nach-

forschungen angestellt, die auf Gebieten, über welche sich die Urkundenpublicationen bisher wenig oder gar nicht erstrecken, ein ganz bedeutendes Material angesammelt haben, das, wohl geordnet, den einzelnen Abschnitten der Arbeit beigegeben ist und Kenntniß und Auffassung der Handelsgeschichte im Allgemeinen wie im Einzelnen unendlich fördern hilft.

Die auf solcher Unterlage ausgeführte Arbeit gliedert sich einfach in drei Hauptabschnitte. In dem ersten werden am historischen Faden der Reihe nach die Beziehungen zu den Handel treibenden Ländern der Zeit stets mit Rücksicht auf die für die Ein- und Ausfuhr im Einzelnen in Betracht kommenden Waaren behandelt. Das erste Capitel handelt von den Niederlanden, die in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts weitaus der Mittelpunct des europäischen Austausches und für den englischen Kaufmann bereits zur hohen Schule geworden waren. Die Cottonschen, Harleianischen u. a. Sammlungen des Britischen Museums, die reichste, bisher wenig benutzte Fundgrube, sind vom Verfasser zum ersten Mal erschöpfend ausgebeutet worden, während die fertigen Regesten der endlosen Actenstücke des Staatsarchivs nur bis 1530 reichen und der Verfasser dort daher geradezu aus dem Rohen zu arbeiten hatte. Im zweiten Capitel folgt Italien, speciell Venedig, im dritten die Hansa. Bei beiden werden die großartigen Publicationen der neuesten Zeit und selbst fern abliegende Literatur herangezogen, um die langjährigen Anstrengungen darzustellen, in denen die beiden ersten Tudors ihrer Kaufmannschaft die Concurrenz mit den beiden großen Handelsmächten des späteren Mittelalters vom Mittelmeer und von Nord- und Ostsee er-

stritten und dieselbe fernerhin auch gegen die burgundisch-spanische Weltmacht zu behaupten suchten. In weiteren fünf Capiteln werden die Handelsbeziehungen mit Norwegen und Dänemark, Spanien und Portugal, Frankreich, Schottland und Irland besprochen. Ein Anhang handelt von der Stellung, welche Heinrich VII. und Heinrich VIII. zu den überseeischen Entdeckungen, zumal im nördlichen Amerika nahmen, durch die sie sich zu ihrer Zeit indeß in keiner Weise von der Verfolgung der viel näher liegenden Interessen abziehn ließen.

Der zweite Abschnitt erörtert die in England selber zur Geltung kommenden Handelsgrundsätze. Das erste Capitel desselben bietet eine in sich selbständige Abhandlung über das englische Fremdenrecht und entwickelt, bis in das 13. Jahrhundert zurückgreifend, das Vordringen insularer, monopolistischer Bestrebungen. Daran schließt sich im zweiten Capitel eine Geschichte der Corporation der Merchant Adventurers, welche die alten Privilegien der Hansa zertrümmern half, im Gedränge zwischen Monopol und Freihandel und der von der Regierung dem gegenüber beobachteten Politik. Die noch wenig erschlossene Quellenliteratur wird durch das vom Verfasser wieder entdeckte Verzeichniß des Urkundenmaterials dieser Corporation vom Jahre 1547 dankenswerth ergänzt. Sehr lehrreich ist hierauf in drei weiteren Capiteln die Untersuchung über Industrieschutz, Schiffahrtsschutz und Geldpolitik.

Im dritten Abschnitt werden diejenigen Gebiete erörtert, welche die Nationalökonomie früher als Handelspolizei zu bezeichnen pflegte, die Münz- und Creditpolitik, Maß und Gewicht, für die in England schon seit der Magna Charta

ein einheitliches System Fuß faßte, Erhaltung der Güte der Waaren, Fürsorge für die Verkehrswege und endlich Preise und Löhne, die vorzugsweise in der Landwirthschaft wurzelten und daher am Vieh- und Getreidehandel ihren Maßstab hatten.

Ein Rückblick faßt die Ergebnisse im Allgemeinen dahin zusammen, daß auf den Grundlagen Heinrich's VII. der in Staat und Kirche so mächtig umgestaltende Heinrich VIII. im Ganzen mit großartiger Kraft weiter gebaut, daß es aber bei so vieler Gewalt und Fürsorge von oben her auch an Fehlgriffen nicht gemangelt hat. Eine wirklich consequente Industrie-, Handels- und Schiffahrtspolitik dagegen wird von 1530 bis 1540 in der zehnjährigen Administration des Thomas Cromwell aufgedeckt.

Mit besonderem Lobe muß der Anhang hervorgehoben werden, der auf Grund der unerschöpflichen Massen des Public Record Office, deren Schriftweise zum Theil sehr schwierig zu entziffern ist, insonderheit des Computus der einzelnen Hafenzollstätten, des controlierenden Visus Computus und der bis in das 14. Jahrhundert zurückreichenden, aber fast noch unberührten Portbooks, neun höchst lehrreiche Zollübersichten enthält, die mühsam, mit größter Sorgfalt ausgearbeitet, eine Anschauung der gesammten Handelsbewegung so wie annähernd die Beträge und Erträge der einzelnen, in Betracht kommenden Waaren gewähren. Auf diesem Wege hat der Verfasser den Zolltarif und seine Aenderungen, das Verhältniß zwischen Einfuhr und Ausfuhr, und die relative Handelsthätigkeit der Einheimischen, der Fremden und der seit Jahrhunderten bevorzügten Hanseaten

construiert und daraus auf einen im Ganzen für England günstigen Stand der Handelsbilanz schließen können.

Es ergiebt sich demnach zur Genüge, daß der Verfasser mit seltenem Fleiß ein großartiges, meist völlig unbenutztes Material zu sammeln und dasselbe mit wissenschaftlich ordnendem Sinn zu durchdringen und zu verwerthen gewußt hat. Obwohl ersichtlich Nationalökonom und nicht Historiker von Fach, hat er sich hinreichend Methode angeeignet, um sowohl technisch diplomatische Schwierigkeiten zu überwinden als materiell eine gesunde Kritik zu üben. Er liest die vielen verschiedenen Handschriften in lateinischer, englischer, französischer, italienischer Sprache so sicher, daß er z. B. die unzähligen angebrannten Stellen der Cottonschen Manuscripte treffend zu ergänzen weiß. Indem es ihm gelungen ist auch in die Privatsammlung des Lord Calthorpe einzudringen, hat er geradezu unschätzbare Documente, unter anderen tagebuchartige Aufzeichnungen über die dem im Jahre 1474 zwischen England und der Hansa zu Utrecht abgeschlossenen Vertrage vorhergehenden Verhandlungen wieder aufgefunden.

Die Darstellung ist der besonnenen, historisch-nationalökonomischen Richtung des Verfassers durchaus entsprechend. Ihre ganze Haltung zeugt von gediegener Schule. Der Stil, klar und lebendig, neigt etwas zur Breite, so daß das Werk im Abdruck durch einige Kürzung des Texts und selbst durch Sichtung unter den urkundlichen Beilagen nicht zu kurz kommen würde.

In Anbetracht einer so überaus gediegenen Leistung beschloß die Facultät dem Verfasser

der Arbeit »Darstellung der englischen Handelspolitik im Zeitalter Heinrichs VIII.«, welche nicht nur alle bisherigen Behandlungen des speciellen Gegenstandes weit in den Schatten stellt, sondern mit Sicherheit als eine hervorragende Erscheinung auch auf dem Gebiete der Geschichte des Welthandels begrüßt werden wird, den ersten Preis der Beneke'schen Stiftung zuzuerkennen.

Das in der Sitzung geöffnete Couvert mit dem oben angegebenen Motto ergab als Verfasser der gekrönten Abhandlung

Dr. Georg Schanz
zu
Würzburg.

Die Sitzung wurde mit dankbarer Erinnerung an den hochherzigen Begründer der Preisstiftung geschlossen.

Dr. Friedrich Wieseler,
z. Decan der philosophischen Facultät.

Am 5. März feierte Hr. Professor Dr. Moritz Stern sein funfzigjähriges Doctorjubiläum; einer Feier desselben durch die Universität hat der Jubilar aber durch seine Abwesenheit von hier an diesem Tage sich entzogen.

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

26. März. №. 6. 1879.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften

Bestimmung des quadratischen Rest-Characters durch Kettenbruchdivision. Versuch einer Ergänzung zum dritten und fünften Beweise des Gauß'schen Fundamental-Theorems.

Von

Seminarrektor Chr. Zeller,
in Markgröningen.

Vorgelegt von E. Schering in der Sitzung vom 4. Januar 1879.

I.

Ist p eine Primzahl, a eine beliebige gerade oder ungerade Zahl, so ist bekanntlich entweder

$$a^{\frac{p-1}{2}} \equiv +1 \pmod{p} \text{ oder } a^{\frac{p-1}{2}} \equiv -1 \pmod{p}$$

Im ersten Falle ist a quadratischer Rest, im zweiten Nichtrest für p.

Dieses Eulersche Kriterium für den Restcharakter einer Zahl hat Gauß in dem Lemma, wel-

ches er seinem dritten Beweise voranschickt, auf ein anderes zurückgeführt.

Er bildet die Reste der Produkte a, $2a$, $3a$ .... $\frac{1}{2}(p-1)a$ nach mod. p, wobei diejenigen μ derselben, welche größer als $\frac{p-1}{2}$ würden, durch die entsprechende negative Ergänzung zu p ersetzt werden, und zeigt, wie die Multiplication der entstehenden Congruenzgleichungen auf die Congruenz führt

$$1.2.3\ldots\tfrac{1}{2}(p-1).a^{\frac{p-1}{2}} \equiv 1.2.3\ldots\tfrac{1}{2}(p-1).(-1)^{\mu}$$

$$\text{mithin } a^{\frac{p-1}{2}} \equiv (-1)^{\mu}$$

so daß also $a^{\frac{p-1}{2}}$ oder nach Legendres Bezeichnung $\left(\frac{a}{p}\right)$ entweder $\equiv +1$ oder $\equiv -1$ mod. p wird, je nachdem μ gerade oder ungerade ist.

Die Zahl μ aber ist nach dem Gesagten gleich der Anzahl derjenigen Reste von $1a$, $2a$, $3a$.. $\frac{1}{2}(p-1)a$ mod. p, welche größer werden als $\frac{p-1}{2}$, oder derjenigen kleinsten Reste dieser Vielfachen von a, welche negativ sind.

II.

Im fünften Gaußschen Beweis erscheint die Zahl μ noch in einem weiteren Zusammenhang. Es werden, — a ebenfalls wie p als ungerade

vorausgesetzt — die Zahlen von 1 bis $\frac{ap-1}{2}$ in Betracht genommen.

Bezeichnet u die Zahlen von 1 bis $\frac{p-1}{2}$, v diejenigen von 1 bis $\frac{a-1}{2}$, so wird jede beliebige von jenen Zahlen

nach mod. $p \equiv +u$ oder $\equiv -u$ oder $\equiv 0$

ebenso

nach mod. $a \equiv +v$ » $\equiv -v$ » $\equiv 0$

seyn.

Hiernach lassen sich unter jenen sämmtlichen Zahlen von 1 bis $\frac{ap-1}{2}$ acht Klassen unterscheiden

1) solche, die $\equiv +u$ mod. p und $\equiv +v$ mod. a
die Anzahl derselben sey . . α

2) » » $\equiv +u$ mod. p und $\equiv -v$ mod. a
die Anzahl derselben sey . . β

3) » » $\equiv +u$ mod. p und $\equiv 0$ mod. a
die Anzahl derselben sey . . ν

4) » » $\equiv -u$ mod. p und $\equiv +v$ mod. a
die Anzahl derselben sey . . γ

5) » » $\equiv -u$ mod. p und $\equiv -v$ mod. a
die Anzahl derselben sey . . δ

6) » » $\equiv -u$ mod. p und $\equiv 0$ mod. a
die Anzahl derselben sey . . μ

7) » » $\equiv 0$ mod. p und $\equiv +v$ mod. a
die Anzahl derselben sey . . $\varkappa$

8) » » $\equiv 0$ mod. p und $\equiv -v$ mod. a
die Anzahl derselben sey . . λ

Bezeichnet man die Werthe $\frac{p-1}{2}, \frac{a-1}{2}$ der Kürze wegen mit p' und a', so läßt sich zeigen, daß

$$\beta+\delta+\lambda = a'p' = \gamma+\delta+\mu$$
$$\alpha+\delta = a'p' = \beta+\gamma$$
$$\mu = \alpha-p = \beta-\delta = p'-\nu$$
$$\lambda = \alpha-\beta = \gamma-\delta = a'-\varkappa$$

Und von den zu μ gehörigen Zahlen ist deutlich, daß sie solche Vielfache von a sind, welche nach mod. p einen negativen kleinsten Rest geben, woraus erhellt, daß μ hier eben die ihm oben beigelegte Bedeutung hat.

Wenn man dieselbe Eintheilungsweise weiter erstreckt auf die Zahlen zwischen $\frac{ap-1}{2}$ und $ap-1$, so erhält man ähnliche acht Klassen, welche zu den ersten sich komplementär verhalten und in umgekehrter Ordnung dieselben Zahlen ergeben.

III.

Um zu beurtheilen, ob a Rest von p, braucht man aber nach dem Obigen nicht den Zahlenwerth von μ sondern nur seinen Charakter, ob es gerade oder ungerade, zu kennen; und ebenso erhellt, wenn a und p beide Primzahlen sind, die gegenseitige Restbeziehung oder das Reciprocitätsgesetz, sobald nachgewiesen ist, daß $\mu+\lambda$ mit $a'p'$ zugleich gerade oder ungerade wird, oder daß $(-1)^{\mu+\lambda} = -1^{\frac{a-1}{2}\cdot\frac{p-1}{2}}$ ist. Mit

diesem Nachweis hat sich daher Gauß zunächst beschäftigt.

Die von uns beizufügende Ergänzung besteht darin, daß ein Verfahren gezeigt wird, wodurch nicht bloß der Charakter, sondern der Zahlwerth von μ, sowie der Zahlwerth jener sämmtlichen Aggregate α, β etc. jedesmal bestimmt werden kann. Eine weitere Verfolgung des von Gauß II, 62 sq. in theorematis fundament. demonstrationes et ampliationes novae gezeigten Weges, hat mich schon vor einigen Jahren darauf geführt und ich habe den Ausdruck für μ im Jahre 1873 dem verewigten Reuschle mitgetheilt, welcher auch die Veröffentlichung meines Beweises des Reciprocitäts-Gesetzes in den Monatsberichten der Berliner Akademie 1872. S. 846 veranlaßt hat.

IV.

Die Regel, welche sich ergeben hat, ist diese:

1. Man entwickle $\frac{a}{p}$ als Kettenbruch oder führe die Kettenbruchdivision aus.

2. Wenn alle Divisoren ungerade sind, theile man die Quotienten in ungeradstellige und geradstellige, und bilde je deren Aggregat, wobei, wenn die Kettenbruchglieder- oder Divisoren-Anzahl gerade ist, das erste, wenn ungerade, das zweite um $+1$ vermehrt wird; und nenne die so rektifizirten Quotientensummen ϱ', ϱ''.

3. Eine weitere Korrektur ist nöthig, wenn unter den Divisoren gerade Zahlen sind, wobei zweierlei Fälle stattfinden; nämlich:

a) ist ein Divisor gerade und ebenso der zu-

gehörige Quotient, dann ersetze den Quotienten durch den Werth 0;

b) ist der Divisor gerade und der Quotient ungerade, so tilge den Quotienten und zähle ihn bei der Bestimmung der geradstelligen und der ungeradstelligen Quotienten nicht mit und setze bei allen folgenden das entgegengesetzte Zeichen.

Sodann bilde wie vorhin die Aggregate ϱ', ϱ''.

4. Es ist dann

$$\mu = \frac{p-\varrho'}{4} \qquad \nu-\mu = \frac{\varrho'-1}{2}$$

$$\lambda = \frac{a-\varrho''}{4} \qquad \varkappa-\lambda = \frac{\varrho''-1}{2}$$

$$\mu+\lambda = \frac{(p+a)-(\varrho'+\varrho'')}{4}$$

$$\mu-\lambda = \frac{(p-a)-(\varrho'-\varrho'')}{4}$$

$$8\alpha = ap+1-(\varrho'+\varrho'') = 4a'p'+(a+p)-(\varrho'+\varrho'')$$
$$= 4a'p'+4(\mu+\lambda)$$

$$8\delta = ap+1-2(a+p)+\varrho'+\varrho'' = 4a'p'-(a+p)+(\varrho'+\varrho'')$$
$$= 4a'p'-4(\mu+\lambda)$$

$$8\gamma = ap+1-2p+\varrho'-\varrho'' = 4a'p'-(p-a)+(\varrho'-\varrho'')$$
$$= 4a'p'-4(\mu-\lambda)$$

$$8\beta = ap+1-2a-(\varrho'-\varrho'') = 4a'p'+(p-a)-(\varrho'-\varrho'')$$
$$= 4a'p'+4(\mu-\lambda)$$

Daß $\mu \pm \lambda \equiv a'p' \bmod. 2$, woraus sich unmittelbar das Reciprocitäts-Gesetz ableiten läßt, folgt aus jedem der vier letzten Ausdrücke.

Ob a quadratischer Rest ist für mod. p erkennt man schon an der Gleichung für μ. Wird dieses gerade, so ist a Rest, andernfalls Nichtrest. Das letztere gilt ebenso, wenn a eine gerade Zahl ist und so dient jene Kettenbruchdivision dazu, für jede beliebige Zahl unmittelbar zu bestimmen, ob sie für mod. p Rest oder Nichtrest sey. Auch aus ϱ' ist der Restcharakter ersichtlich. Aus der Gleichung für μ folgt, daß, wenn μ gerade ist, $p - \varrho' \equiv 0$ mod. 8, im andern Fall $p - \varrho' \equiv 4$ mod. 8; oder: bei Resten ist p kongruent mit ϱ' mod. 8, bei Nichtresten mit $\varrho' + 4$.

V.

Erläuternde Zahlenbeispiele.

1. Beispiel von Gauß: $p = 379$, $a = 103$

$$\begin{aligned} 379 &= 103.3 + 70 \\ 103 &= 70.1 + 33 \\ 70 &= 33.2 + 4 \\ 33 &= 4.8 + 1 \\ 4 &= 1.4 \end{aligned}$$

Divisoren: 103, 70, 33, 4, 1 Anzahl = 5
Quotienten: 3, 1, 2, 8, 4
Rektifizirte
Quotienten: 3, —2, 0, —4

$$\varrho' = +3 \qquad +0 \qquad = 3$$

$$\varrho'' = \qquad -2 \qquad -4 \text{ add.} +1 = -5$$

$$\mu = \frac{379 - 3}{4} = 94, \quad \lambda = \frac{103 + 5}{4} = 27$$

$$a' = 189,\quad b' = 51,\quad a'b' = 9639$$
$$2\alpha = 51.189+121 = 9760 = 2.4880$$
$$2\delta = 51.189-121 = 9518 = 2.4759$$
$$2\gamma = 51.189-67 = 9572 = 2.4786$$
$$2\beta = 51.189+67 = 9706 = 2.4853$$

2. Beispiel von Dirichlet. $p = 1847$, $a = 365$

$$1847 = 365.5 + 22$$
$$365 = 22.16 + 13$$
$$22 = 13.1 + 9$$
$$13 = 9.1 + 4$$
$$9 = 4.2 + 1$$
$$4 = 1.4$$

Divisoren: 365, 22, 13, 9, 4, 1 Anzahl = 6
Quotienten: 5, 16, 1, 1, 2, 4
Rektifizirte
Quotienten: 5, 0, 1, 1, 0, 4

$$\varrho' = +5 \quad +1 \quad +0 \quad \text{add.} +1 = 7$$
$$\varrho'' = \quad +0 \quad +1 \quad +4 \quad = 5$$
$$\mu = \frac{1847-7}{4} = 460 \text{ also } \left(\frac{365}{1847}\right) = +1$$
$$\lambda = \frac{365-5}{4} = 90$$

3. Beispiel von Legendre. Ed. II, S. 209 sq.
$p = 1013$, $a = 601$

$$1013 = 601.1+412$$
$$601 = 412.1+189$$
$$412 = 189.2+34$$

189	=	34.5 +	19
34	=	19.1 +	15
19	=	15.1 +	4
15	=	4.3 +	3
4	=	3.1 +	1
3	=	1.3	

Divisoren: 601, 412, 189, 34, 19, 15, 4, 3, 1

Anzahl = 9

Quotienten: 1, 1, 2, 5, 1, 1, 3, 1, 3

Rektifizirte Quotienten: +1, −2, +1, +1, −1, −3

$\varrho' = +1 \quad +1 \quad -1$

$= 1$

$\varrho'' = \quad -2 \quad +1$

-3 add. $+1 = -3$

$$\mu = \frac{1013 - 1}{4} = 253 \text{ also } \frac{601}{1013} = -1$$

4. Beispiel von Legendre, ib. $p = 929$, $a = 402$

		D.-Q.	R.Q.	ϱ'
929	=	402 . 2 + 125	0	+0
402	=	125 . 3 + 27	+3	
125	=	27 . 4 + 17	+4	+4
27	=	17 . 1 + 10	+1	
17	=	10 . 1 + 7		
10	=	7 . 1 + 3	−1	−1
7	=	3 . 2 + 1	−2	
3	=	1 . 3	−3	−3

Anzahl der Divisoren = 8 $\quad +1$

$\varrho' = +1$

$$\mu = \frac{929 - 1}{4} = 232, \; (\frac{402}{929}) = +1$$

5. Beispiel von Legendre, ib. $p = 22\,366\,891$
$a = 1459$

	D.	Q.		R.-Q.	ϱ'	ϱ''
22 366 891=	1459	.15330	+421	+15330	+15330	
1459=	421	.3	+196	+3		+3
421=	196	.2	+ 29	+0	+0	
196=	29	.6	+ 22	+6		+6
29=	22	.1	+ 7			
22=	7	.3	+ 1	—3	—3	
7=	1	.7		—7		—7

Anzahl der Divisoren = 7 — +1

$\varrho' \doteq +15327$ $\varrho'' = +3$

$$\mu = \frac{22\,366\,891 - 15327}{4} = 5\,587\,891,$$

$$\lambda = \frac{1459 - 3}{4} = 364$$

$$p \equiv +3 \text{ mod. } 8, \quad \varrho' \equiv 15327 \equiv +7 \text{ mod. } 8,$$

$$\text{daher } (\frac{a}{p}) = -1$$

6. Beispiel $p = 19$, $a = 2, 3 \ldots . 18$

Untersuchung aller Reste und Nichtreste für mod. 19

$19 = 2.9 + 1$	$\varrho' = -2$ add. $+1 = -1$, $\mu = \frac{19+1}{4} = 5$
$2 = 1.2$	also 2 ist Nicht Rest.

$$\begin{array}{r|l} 19=3.6+1 & \varrho'=+6 \text{ add.} +1=7,\ \mu=\frac{19-7}{4}=3 \\ 3=1.3 & \text{also 3 ist Nicht-Rest.} \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 19=4.4+3 & \varrho'=0+3,\ \mu=\frac{19-3}{4}=4 \\ 4=3.1+1 & \\ 3=1.3 & \text{also 4 ist Rest.} \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 19=5.3+4 & \varrho'=+3,\ \mu=\frac{19-3}{4}=4 \\ 5=4.1+1 & \\ 4=1.4 & \text{also 5 ist Rest.} \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 19=6.3+1 & \varrho'=-6 \text{ add.} +1=-5,\ \mu=\frac{19+5}{4}=6 \\ 6=1.6 & \text{also 6 ist Rest.} \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 19=7.2+5 & \varrho'=2+0 \text{ add.} +1=3,\ \mu=\frac{19-3}{4}=4 \\ 7=5.1+2 & \\ 5=2.2+1 & \text{also 7 ist Rest.} \\ 2=1.2 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 19=8.2+3 & \varrho'=-2 \text{ add.} +1=-1,\ \mu=\frac{19+1}{4}=5 \\ 8=3.2+2 & \\ 3=2.1+1 & \text{also 8 ist Nichtrest.} \\ 2=1.2 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 19=9.2+1 & \varrho'=+2 \text{ add.} +1=3,\ \mu=\frac{19-3}{4}=4 \\ 9=1.9 & \text{also 9 ist Rest.} \end{array}$$

$19=10.1+9$	$\varrho' = -1, \quad \mu = \frac{19+1}{4} = 5$
$10= 9.1+1$	
$9= 1.9$	also 10 ist Nichtrest.

$19=11.1+8$	$\varrho' = +1+2=3, \quad \mu = \frac{19-3}{4} = 4$
$11= 8.1+3$	
$8= 3.2+2$	also 11 ist Rest.
$3= 2.1=1$	
$2= 1.2$	

$19=12.1+7$	$\varrho' = -1+0 = -1, \quad \mu = \frac{19+1}{4} = 5$
$12= 7.1+5$	
$7= 5.1+2$	also 12 ist Nichtrest.
$5= 2.2+1$	
$2= 1.2$	

$19=13.1+6$	$\varrho' = 1+6=7, \quad \mu = \frac{19-7}{4} = 3$
$13= 6.2+1$	
$6= 1.6$	also 13 ist Nichtrest.

$19=14.1+5$	$\varrho' = 1 - 3\text{add.} + 1 = -1, \quad \mu = \frac{19+1}{4} = 5$
$14= 5.2+4$	
$5= 4.1+1$	also 14 ist Nichtrest.
$4= 1.4$	

$19=16.1+3$	$\varrho' = -5, \quad \mu = \frac{19+5}{4} = 6$
$16= 3.5+1$	
$3= 1.3$	also 16 ist Rest.

$19 = 17.1 + 2$	$\varrho' = 1 + 2 = 3, \quad \mu = \frac{19 - 3}{4} = 4$
$17 = 2.8 + 1$	
$2 = 1.3$	also 17 ist Rest.

$19 = 18.1 + 1$	$\varrho' = -18 \text{add.} + 1 = -17, \mu = \frac{19 + 17}{4} = 9$
$18 = 1.18$	also 18 ist Nichtrest.

VI.

Folgerungen.

Anm. 1. Es bestätigen sich bei diesen Divisionen die bekannten Sätze über die Restbeziehung von -1, ± 2 etc.

Wie die Division bei 18 zeigt, wird z. E. für -1 die Zahl ϱ' immer $= -(p-1)$ und $\mu = \frac{1}{2}(p-1)$, folglich gerade bei Zahlen von der Form $4m + 1$, ungerade für die Form $4m + 3$.

Für $+2$ wird, wie hier bei 19 so für alle Zahlen $4m + 3$ die Zahl ϱ' zu -1 und $\mu = \frac{4m + 4}{4} = m + 1$, was gerade wird für

$m = 2n + 1 \quad p = 4(2n + 1) + 3$ oder $8n + 7$

und ungerade für

$m = 2n \qquad p = 8n + 3.$

Dagegen für die Primzahlen $4m + 1$ wird ϱ' bei $a = 2$ zu $+1$, also $\mu = \frac{4m}{4} = m$, was gerade ist, wenn $m = 2n$ und $p = 8n + 1$, ungerade, wenn $m = 2n + 1$ also $p = 8n + 5$.

Im ersten und dritten Fall, $p = 8n + 7$ und $8n + 1$ wird also $+2$ Rest, im zweiten und

vierten bei Zahlen $p = 8n + 3$ und $8n + 5$ Nichtrest seyn.

In ähnlicher Weise ließe sich auch der Restcharakter von -2 oder ± 3 erörtern.

Anm. 2. Wenn p um $2a$ oder ein Mehrfaches davon wächst, so daß $p_x = 2ax + p$, so verändert sich nur das erste Glied der Division oder der erste Quotient, und während die $p_1 \ldots p_x$ eine um $2a$ wachsende Reihe bilden, werden, wenn a ungerade ist, auch die ϱ' eine arithmet. Reihe mit der Differenz 2 darstellen:

$$\mu_x \text{ wird } = \frac{2ax + p - (\varrho' + 2x)}{4} = \mu + \frac{x(a-1)}{2}$$

behält also, wenn entweder $a = 4m + 1$, oder wenn x ein Vielfaches von 2 ist, denselben Charakter und die μ bilden gleichfalls eine und zwar um $\frac{a-1}{2}$ wachsende Reihe.

Ist a gerade, so wächst zwar gleichfalls der erste Quotient, aber weil er zu streichen ist, so bleibt ϱ' unverändert und es ist

$$\mu_x = \frac{2ax + p - \varrho'}{4} = \mu + \frac{2ax}{4} = \mu + \frac{a}{2}x$$

die μ bilden eine um $\frac{1}{2}a$ wachsende Reihe.

So läßt sich an der für μ gefundenen Formel also auch das verdeutlichen, daß die Restbeziehung dieselbe bleibt, wenn p um $2a$ bzw. $4a$ zunimmt.

Anm. 3. An den Kettenbruchquotienten gibt sich auch zu erkennen, wenn etwa $a \equiv \sqrt{-1}$ mod. p. Die Quotienten bilden dann eine symmetrische, vor- oder rückwärts sich selbst gleiche Reihe.

Beisp.: $p = 53$ $a = 23 = \sqrt{-1}$ mod. 53

23|53|2 Quotientenr. 2, 3, 3, 2
7|23|3
2|7|3
1|2|2

Auch ob $a \equiv \sqrt[3]{\pm 1}$ mod. p zeigt sich bei der Kettenbruchdivision; in diesem Falle bilden die Quotienten von a und $a \pm 1$ invers-gleiche Reihen.

Beispiel:

37, 10, 11. Quot.(37,10) = 3, 1, 2, 3; $10^3 \equiv +1$ mod. 37
(37,11) = 3, 2, 1, 3; $11^3 \equiv -1$ mod. 37

Ueberhaupt erhält man inversgleiche Quotientenperioden bei allen Zahlen, welche socii sind oder deren Produkt $\equiv \pm 1$ mod. p.

VII.

Begründung des Verfahrens.

Die Herleitung der Formel für μ, sowie der übrigen Ausdrücke geschah durch Summation von Quotienten-Reihen.

Es ist unschwer zu sehen, daß bei der Reihe a, $2a$, $3a$ . . . mod. p ein negat. Rest eintritt, so oft ein Vielfaches von a näher am folgenden als am vorhergehenden Vielfachen von p oder zwischen xp und $xp - p'$ liegt, oder so oft und um soviel als der ganzzahlige Quotient $\frac{px}{a}$ grö-

ßer wird als $\frac{px-p'}{a}$; und die Zahl μ ist daher gleich dem Ueberschuß der Reihe

$\frac{p}{a}\ \frac{2p}{a} \ldots \frac{a'p}{a}$ oder $\sum\frac{px}{a}$, x von 1 bis a' genommen . . B,

über $\frac{1p-p'}{a}\ \frac{2p-p'}{a} \ldots \frac{a'p-p'}{a}$ oder $\sum\frac{px-p'}{a}\ x$

zwischen denselben Gränzen genommen, ... D

wobei aber die einzelnen Glieder nur die ganzzahligen Quotienten der angezeigten Division, was Gauß durch eckige Klammern ausdrückt, bedeuten. Die erstere Reihe B, bezeichnet dasjenige, was wir mit Gauß oben β, die zweite D, was wir δ genannt haben.

Die Reihen lassen sich, wie Gauß im algorithmus novus II, 61 sq. gezeigt, durch ein gedoppeltes Verfahren reduciren.

Ist, wie hier, der Divisor oder Nenner a kleiner als der Hauptkoeffizient des Zählers, p, so kann man mit Hilfe der Kettenbruchgleichung

$$p = ax + r$$

diejenigen Theile von p, $2p$ etc. ausscheiden, welche ein Vielfaches von a sind und eine regelmäßige und leicht summirbare arithmetische Progression bilden. Es bleibt dann eine Quotientenreihe zurück, bei welcher der Divisor a größer ist, als der nunmehrige Hauptkoeffizient des Zählers r.

In diesem zweiten Falle läßt sich die Reihe

weiter vereinfachen und auf eine solche von erster Art bringen durch einen Hilfssatz, welchen Gauß demonstrat. nov. II, 7 mitgetheilt hat.

Es ist hienach, wenn man mit $\varphi\,(a, p)$ die obige Reihe $\sum\frac{px}{a}$, x von 1 bis a' genommen, bezeichnet, und mit $\varphi\,(p, a)$ die entgegengesetzte $\sum\frac{ax}{p}$ (x von 1 bis p') immer

$$\varphi\,(a, p) + \varphi\,(p, a) = a' p'$$

ein Satz, der noch einer weiteren Ausdehnung fähig scheint und welchem ein ähnlicher in Betreff der Reihe $\sum\frac{px + p'}{a}$ entspricht.

Durch wechselweise Anwendung dieser beiden Sätze ist man im Stande, jene Quotientenreihen immer wieder zu theilen in eine summirbare arithmetische Progression und eine neue Quotientenreihe von kleinerem Umfang, bis letztere endlich auf nur ein Glied herabgebracht ist. Und betrachtet man die erhaltenen arithmetischen Progressionen, so zeigt sich, daß ihre Summen wieder eine Reihe bilden, in welcher keine andere termini vorkommen als solche, welche durch Entwicklung des Kettenbruchs $\frac{a}{p}$ erhalten werden.

Auch bei diesen aber ist jetzt eine weitere Reduktion möglich, welche der Kettenbruch-Algorithmus an die Hand gibt.

Es erhellt z. E. aus einfacher Addition der Kettenbruchgleichungen

$$p = ax + r_1$$
$$a = r_1x_1 + r_2$$
$$r_1 = r_2x_2 + r_3$$
etc.

wobei sich die Reste r_1, r_2 .. beiderseits aufheben, daß die Summe der sämmtlichen Produkte aus Divisoren und Quotienten

$$ax + r_1x_1 + r_2x_2 + \dots\dots = p + a - 1$$

oder wenn man die gradstelligen und ungradstelligen Gleichungen abgesondert addirt, daß

$$p = a\,x + r_2x_2 + r_4x_4 + \dots + \frac{1 \pm 1}{2}$$

$$a = r_1x_1 + r_3x_3 + \dots \qquad + \frac{1 \mp 1}{2}$$

wo das obere Zeichen gilt, wenn die Anzahl der Kettenbruchglieder gerade, das untere, wenn sie ungerade ist.

Bringt man bei dem ersteren dieser Ausdrücke beiderseits die Summe der Quotienten $x + x_2 + \dots$ in Abzug, welche $= \varrho'$ ist, so hat man

$$p - \varrho' = x(a-1) + x_2(r_2 - 1) + \dots$$
$$= 2a'x + 2r'_2x_2 + 2r'_4x_4 + \dots\dots$$
$$\frac{p - \varrho'}{4} = \tfrac{1}{2}(a'x + r'_2x_2 + \dots)$$

wenn nämlich die Faktoren oder Kettenbruchdivisoren a, r_2 etc. alle ungerade sind.

Auf eben diese Produktensumme kommt man aber auch durch Umformung jener beiden Reihen B, D, deren Differenz nach dem Obigen

die Zahl μ bestimmt, und so ergibt sich die einfache Relation $\mu = \frac{p - \varrho'}{4}$

Werden aber die Kettenbruchgleichungen in der Form geschrieben

$$p - r_1 = ax$$
$$a - r_2 = \nu_1 x_1$$
$$r_1 - r_3 = \nu_2 x_2$$
etc.

und multiplicirt man die erste mit a, die zweite mit r, u. s. f., so ergibt sich, wenn man addirt

$$ap = a^2 x + r_1^2 x_1 + r_2^2 x_2 + r_3^2 x_3 + \dots$$

oder der Satz: das Produkt des Bruchnenners und -Zählers ist gleich der Summe der Produkte aus den Kettenbruchquotienten in die Quadrate der zugehörigen Divisoren. Bringt man auch hier beiderseits die Quotientensumme

$$\varrho' + \varrho'' - 1 = x + x_1 + x_2 + \dots$$

in Abzug, so ist

$$ap + 1 - (\varrho' + \varrho'')$$

$$= x(a^2 - 1) + x_1(r_1^2 - 1) + x_2(r_2^2 - 1) + \dots.$$

Der Ausdruck links kommt mit dem oben für 8α angegebenen Werthe überein und auf den Ausdruck rechts wird man durch Summirung oder Reduktion der Quotientenreihe geführt:

$$\frac{p+a'}{a}\ \frac{2p+a'}{a}\ \frac{3p+a'}{a}\cdots\frac{a'p+a'}{a}=\sum\frac{px+a'}{a}$$

(x von 1 bis a')

welche mit dem Gaußischen α gleichwerthig ist, woraus die Relation erhellt:

$$\alpha=\frac{ap+1-(\varrho'+\varrho'')}{8}=\tfrac{1}{2}(a'b'+(\mu+\lambda))$$

In ähnlicher Weise lassen sich auch die übrigen Größen β, γ . . . bestimmen, was alles freilich zunächst nur für den Fall gilt, daß die Divisoren der Kettenbruchentwicklung: a, ν . . . alle ungerade sind. Wird einer derselben gerade, so ist die oben angezeigte Korrektur vorzunehmen.

Dies ist der Weg gewesen, auf welchem obige Formeln erlangt worden sind. Möchten Männer vom Fach behufs einfacherer Ableitung oder weiterer Anwendung und Benützung ihnen einige Aufmerksamkeit schenken.

Neuer Beweis des Reciprocitäts-Satzes für die quadratischen Reste

von

Ernst Schering.

Die Gauß'sche Bestimmung des quadratischen Rest-Characters einer Rest-Zahl in Bezug auf einen Primzahl-Modul bietet den Ausgangspunkt für eine Reihe von besonders einfachen und übersichtlichen arithmetischen Beweisen des Reciprocitäts-Satzes.

Diese Beweise können in zwei Classen getheilt werden. Die Einen, wie der dritte Beweis von Gauß 1808 Januar 15, der Beweis von Eisenstein 1844 Juli und der von Herrn L. Kronecker 1876 Juni 22 zeigen, daß die Gauß'sche characteristische Zahl sich von einer anderen Zahl, welche die Eigenschaft der Reciprocität in einer leichter erkennbaren Form enthält, nur um eine gerade Zahl unterscheidet.

Die Beweise der anderen Art, wie der fünfte Beweis von Gauß 1817 Februar 10 und der von Herrn Chr. Zeller 1872 December 16 zeigen, daß die Summe der characteristischen Zahl einer ersten Zahl n als Rest zu einer zweiten m als Modul und der characteristischen Zahl der zweiten m als Rest zur ersten Zahl n als Modul sich von der die Eigenschaft der Reciprocität bestimmenden Zahl $\frac{m-1}{2}\cdot\frac{n-1}{2}$ um eine gerade Zahl unterscheidet.

Man kann nun wohl behaupten, daß die bei der zweiten Classe von Beweisen anzustellenden Betrachtungen etwas einfacher sind als bei der

ersteren, daß sie aber bis jetzt eine größere Anzahl von Schlüssen durchzugehen haben.

Der Leser wird daher nicht ungern einen Beweis kennen lernen, der auch in dieser Beziehung einfacher als die übrigen genannt werden dürfte.

Neuer Beweis.

In dieser Untersuchung wollen wir uns des Begriffes des absolut kleinsten Bruch-Restes $\mathfrak{AB}(x)$ einer reellen Größe x bedienen und solchen zugleich mit der an x liegenden nächsten ganzen Zahl $\mathfrak{NG}(x)$ durch die Bedingungen

$$-\tfrac{1}{2} < x - \mathfrak{NG}(x) = \mathfrak{AB}(x) \leqq +\tfrac{1}{2}$$

definiren.

Ferner wollen wir allgemein für eine von einem Argumente oder mehreren Argumenten μ, ν abhängige Function $F(\mu, \nu \ldots)$ die Anzahl der Nullwerthe, der positiven und der negativen Werthe, welche die Function F annimmt, während die Argumente μ, ν bestimmte Werthensysteme durchlaufen, der Reihe nach mit

$$\mathfrak{Anz}_{\mu,\nu,\ldots}\ \mathfrak{Null}\, F(\mu, \nu, \ldots)$$

$$\mathfrak{Anz}_{\mu,\nu,\ldots}\ \mathfrak{Pos}\, F(\mu, \nu, \ldots)$$

$$\mathfrak{Anz}_{\mu,\nu,\ldots}\ \mathfrak{Neg}\, F(\mu, \nu, \ldots)$$

bezeichnen.

Definirt man die verallgemeinerte Gauß'sche characteristische Zahl für den Rest n und für den,

hiemit keinen gemeinsamen Theiler besitzenden, ungeraden positiven Modul m als die Anzahl der in den $\frac{m-1}{2}$ Brüchen

$$\frac{1.n}{m}, \frac{2.n}{m}, \frac{3.n}{m}, \ldots \frac{\frac{1}{2}(m-1)n}{m}$$

vorkommenden negativen absolut kleinsten Bruchresten, so wird die Gauß'sche characteristische Zahl gleich

$$\mathfrak{Anz}_\mu \, \mathfrak{Neg} \, \mathfrak{AB} \frac{\mu n}{m}; \quad \mu = 1, 2, 3 \ldots \frac{m-1}{2}$$

Für ein beliebiges x wird nun allgemein $\mathfrak{AB}(x)$ negativ, wenn es eine ganze Zahl gibt, welche über x und unter $x + \frac{1}{2}$ liegt; gibt es aber keine solche ganze Zahl, so wird $\mathfrak{AB}(x)$ nicht negativ. Diese Bedingung läßt sich bei einem nicht negativen x auch in der Form aussprechen, daß

$$\text{für } \nu = 1, 2, 3 \ldots + \infty$$

entweder zugleich:

$$\mathfrak{Anz}_\nu \, \mathfrak{Pos}(x + \tfrac{1}{2} - \nu) - \mathfrak{Anz}_\nu \, \mathfrak{Pos}(x - \nu) = 1$$

$$\text{und} \quad \mathfrak{AB}(x) < 0$$

oder zugleich

$$\mathfrak{Anz}_\nu \, \mathfrak{Pos}(x + \tfrac{1}{2} - \nu) - \mathfrak{Anz}_\nu \, \mathfrak{Pos}(x - \nu) = 0$$

$$\text{und} \quad \mathfrak{AB}(x) > 0$$

wird, wenn nemlich weder x noch $x+\frac{1}{2}$ eine ganze Zahl ist.

Hiernach können wir für ein positives n, und für ein positives ungerades, m unter Beibehaltung der für μ und ν angenommenen Werthensysteme, zur Bestimmung der characteristischen Zahl die Gleichung

$$[1] \qquad \mathfrak{Anz}_{\mu}\, \mathfrak{Reg}\, \mathfrak{A}\, \mathfrak{B}\frac{\mu n}{m}$$

$$= \mathfrak{Anz}_{\mu,\nu}\, \mathfrak{Pos}\left(\frac{\mu n}{m}+\tfrac{1}{2}-\nu\right) - \mathfrak{Anz}_{\mu,\nu}\, \mathfrak{Pos}\left(\frac{\mu n}{m}-\nu\right)$$

aufstellen.

Bei det wirklichen Berechnung der zweiten Seite dieser Gleichung braucht man jedenfalls diejenigen positiven Werthe des ν nicht zu berücksichtigen, für welche die Function

$$\frac{m-1}{2}\cdot\frac{n}{m}+\tfrac{1}{2}-\nu \quad \text{oder} \quad \frac{n+1}{2}-\frac{n}{2m}-\nu$$

als größter Werth von

$$\frac{\mu n}{m}+\tfrac{1}{2}-\nu$$

allgemein negativ wird. Dieses findet aber für

$$\nu \geqq \frac{n+1}{2}$$

statt, weil m und n positiv vorausgesetzt sind.

Wir erhalten demnach als ein für die Gleichung [1] hinreichendes Werthensystem:

$$\mu = 1, 2, 3 \,..\, \frac{m-1}{2}, \quad \nu = 1, 2, 3 \,..\, \frac{n-1}{2}, \quad [1^*]$$

wenn auch n ungerade ist.

Beachtet man, daß die Anzahl der positiven Werthe einer Function unabhängig von der Reihenfolge ist, in welcher die Werthensysteme μ, ν zur Berechnung angewendet werden, und setzt

$$\nu = \frac{n+1}{2} - \nu' \quad \text{in} \quad \frac{\mu n}{m} + \tfrac{1}{2} - \nu,$$

so wird Gleichung [1] zu

$$-\mathfrak{Anz}_{\mu}\, \mathfrak{Neg}\, \mathfrak{A}\mathfrak{B}\frac{\mu n}{m}$$

$$= \mathfrak{Anz}_{\mu\nu}\, \mathfrak{Pos}\left(\frac{\mu n}{m} + \nu' - \frac{n}{2}\right) - \mathfrak{Anz}_{\mu\nu}\, \mathfrak{Pos}\left(\frac{\mu n}{m} - \nu\right)$$

für
$$\mu = 1, 2, 3 \,..\, \frac{m-1}{2}$$
$$\nu = 1, 2, 3 \,..\, \frac{n-1}{2}$$
$$\nu' = 1, 2, 3 \,..\, \frac{n-1}{2}$$

Wenden wir ν auch statt ν' an und dividiren die nur mit ihren Vorzeichen in Betracht kommenden Functionen

$$\frac{\mu n}{m}+\nu-\frac{n}{2} \quad \text{und} \quad \frac{\mu n}{m}-\nu$$

durch die positive Zahl n, so erhalten wir

$$[2] \qquad \mathfrak{Anz}_{\mu}\,\mathfrak{Reg}\,\mathfrak{AB}\,\frac{\mu n}{m}$$

$$=\mathfrak{Anz}_{\mu\nu}\,\mathfrak{Pos}\left(\frac{\mu}{m}+\frac{\nu}{n}-\tfrac{1}{2}\right)-\mathfrak{Anz}_{\mu\nu}\,\mathfrak{Pos}\left(\frac{\mu}{m}-\frac{\nu}{n}\right)$$

worin $\mu=1,2,3\,..\,\frac{m-1}{2}$, $\nu=1,2,3\,..\,\frac{n-1}{2}$

Der Umtausch von m mit n in Gleichung [2] ergibt:

$$[3] \qquad \mathfrak{Anz}_{\nu}\,\mathfrak{Reg}\,\mathfrak{AB}\,\frac{\nu m}{n}$$

$$=\mathfrak{Anz}_{\mu\nu}\,\mathfrak{Pos}\left(\frac{\mu}{m}+\frac{\nu}{n}-\tfrac{1}{2}\right)-\mathfrak{Anz}_{\mu\nu}\,\mathfrak{Pos}\left(\frac{\nu}{n}-\frac{\mu}{m}\right)$$

für $\mu=1,2\,..\,\frac{m-1}{2}$, $\nu=1,2,3\,..\,\frac{n-1}{2}$

Haben nun m und n außer der Einheit keinen gemeinsamen Theiler, so ist für jedes der

$$\frac{m-1}{2}\cdot\frac{n-1}{2}$$

hier in Betracht kommenden Werthensysteme μ, ν

entweder $\frac{\mu}{m} - \frac{\nu}{n}$ oder $\frac{\nu}{n} - \frac{\mu}{m}$

positiv also

$$\mathfrak{Anz}_{\mu\nu}\, \mathfrak{Pos}\left(\frac{\mu}{m} - \frac{\nu}{n}\right) + \mathfrak{Anz}_{\mu\nu}\, \mathfrak{Pos}\left(\frac{\nu}{n} - \frac{\mu}{m}\right)$$

$$= \frac{m-1}{2} \cdot \frac{n-1}{2} \qquad [4]$$

Die Vereinigung der Gleichungen [2], [3] und [4] ergibt, immer unter Voraussetzung des in [1*] aufgestellten Werthensystems:

$$\mathfrak{Anz}_{\mu}\, \mathfrak{Reg}\, \mathfrak{A}\, \mathfrak{B} \frac{\mu n}{m} + \mathfrak{Anz}_{\nu}\, \mathfrak{Reg}\, \mathfrak{A}\, \mathfrak{B} \frac{\nu m}{n}$$

$$= 2\, \mathfrak{Anz}_{\mu\nu}\, \mathfrak{Pos}\left(\frac{\mu}{m} + \frac{\nu}{n} - \tfrac{1}{2}\right) - \frac{m-1}{2} \cdot \frac{n-1}{2} \qquad [5]$$

Diese Gleichung spricht das Reciprocitäts-Gesetz in der Form aus,

daß wenn m *und* n *ganze positive ungerade Zahlen ohne gemeinsamen Theiler sind*,

die verallgemeinerte Gauß'sche characteristische Zahl für den Rest n *in Bezug auf den Modul* m *mit der Gauß'schen characteristischen Zahl für den Rest* m *in Bezug auf den Modul* n

gleichzeitig gerade oder gleichzeitig ungerade wird, *wenn*

$$\frac{m-1}{2}\;\frac{n-1}{2}$$

gerade ist,

daß aber die eine characteristische Zahl gerade und die andere ungerade wird, *wenn*

$$\frac{m-1}{2}\cdot\frac{n-1}{2}$$

ungerade ist.

Göttingen 1879 Januar 4.

Universität.

Promotionen in der medicinischen Facultät von Mai 1877 bis Ende December 1878.

(Fortsetzung).

Am 19. Sept. 1878

22. Archibald Watson aus Australien Diss. Ueber die sog. relativ gutartigen Tumoren der weiblichen Brustdrüse.

Am 2. Nov. 1878

23. Roberto Cortez aus Columbien Diss. Beitr. z. Lehre v. d. Fäulnißgiften.
24. Karl Möller aus Göttingen Diss. Ueber Scillipikrin, Scillitoxin und Scillin.

Am 11. Dec. 1878

25. Ernst Hölscher aus Göttingen Diss. Ueber eine Combinationsgeschwulst von Dermoid mit Kystom des Ovariums.
26. Wilh. Willemer aus Drochtersen Diss. Ueber eigentliche d. h. sich innerhalb der äußeren Scheide entwickelnde Tumoren des Sehnerven.

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

26. März. № 7. 1879.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften

Preisaufgaben der Wedekindschen Preisstiftung für Deutsche Geschichte.

Der Verwaltungsrath der Wedekindschen Preisstiftung für Deutsche Geschichte macht hierdurch die Aufgaben bekannt, welche von ihm für den vierten Verwaltungszeitraum, vom 14. März 1876 bis zum 14. März 1886, nach den Ordnungen der Stiftung (§. 20) gestellt werden.

Für den ersten Preis.

Der Verwaltungsrath verlangt eine allen Anforderungen der Wissenschaft entsprechende Ausgabe der von dem Mainzer **Eberhard Windeck** verfaßten **Denkwürdigkeiten über Leben und Zeit Kaiser Sigismunds.**

Es gilt den völlig werthlosen und unbrauchbaren Abdruck bei Mencken durch eine nach Seite der Sprache wie des Inhalts gleich tüchtige Ausgabe zu ersetzen. Auch nach den Vorarbeiten von Dümge, Mone, Aschbach, Droysen, die mehr nur andeutend als abschließend verfahren konnten, steht das Verhältniß der bis an die Zeit des Verfassers hinaufreichenden Handschriften noch keineswegs fest.

Vor allem ist erforderlich, die aus Nürnberg stammende, aber von da nach England verkaufte Ebnersche Handschrift wieder aufzufinden und

festzustellen, ob die in der jetzt zu Cheltenham befindlichen Bibliothek des verstorbenen Sir Thomas Phillipps unter No. 10,381 aufgeführte Handschrift der Beschreibung bei Aschbach, König Siegmund IV, 458, entspricht. Da nur auf Grund einer vollständig zuverlässigen Abschrift derselben der Nachweis geführt werden kann, ob in ihr das Original vorliegt oder nicht, so wird der Verwaltungsrath so bald als möglich für eine solche Abschrift Sorge tragen und diese der hiesigen Universitätsbibliothek übergeben, von der sie Bearbeiter der Aufgabe zur Benutzung erhalten können *).

Es wird aber nothwendig sein auch die übrigen Handschriften des 15. Jahrhunderts zu Gotha und Hannover zu untersuchen, wo möglich noch unbekannte oder unbeachtete heranzuziehen und sowohl ihr Verhältniß unter einander als die Ableitung der späteren Abschriften festzustellen. Es wird dabei vor allem darauf ankommen, die verschiedenen vom Verfasser selbst herrührenden Bearbeitungen und Zusätze, auf welche Droysen eingehend hingewiesen hat, in den Texten selbst nachzuweisen, um Entstehung und Ausbildung der Denkwürdigkeiten durchschauen zu können.

Die Urkunden und Aktenstücke aller Art, welche dem Werke zahlreich eingefügt sind, erfordern genaue Untersuchung in Bezug auf Herkunft, Wiedergabe und anderweitige Benutzung, eventuell Ersetzung durch die in den Archiven noch vorhandenen Originale. Desgleichen ist wenigstens annäherungsweise der Versuch zu machen für die rein erzählenden Theile Ursprung oder Quelle beizubringen, namentlich in Bezug auf An- und Abwesenheit des Verfassers. Es darf dem Text an Erläuterung in sprachlicher und sachlicher Hinsicht nicht fehlen.

*) Es ist geschehn: die Abschrift ist im Besitz der kön. Universitätsbibliothek.

Die Sprache, welche auf Mainz als die engere Heimath Windecks hinweist, verlangt in der Einleitung eben so gut eingehende Erörterung als die mannichfachen Lebensschicksale des Verfassers, die Beziehungen zu seiner Vaterstadt, seine Reisen, sein Verhältniß zum Kaiser und zu andern namhaften Zeitgenossen, seine übrigen Werke in Prosa und Dichtung. Auch ist es sehr wünschenswerth, daß die bei der Untersuchung und Herstellung des Textes befolgte Methode klar auseinandergesetzt werde.

Viel Schwierigkeit wird voraussichtlich das sprachliche Wortverzeichniß machen, doch ist es, um eine wirklich brauchbare Ausgabe herzustellen, ebenso unerläßlich, als die Wiedergabe der originalen Rubriken und Kapitelüberschriften und die Zusammenstellung eines geschickten Sach-, Personen- und Ortsverzeichnisses.

Für den zweiten Preis

wiederholt der Verwaltungsrath die für den vorigen Verwaltungszeitraum gestellte Aufgabe:

Wie viel auch in älterer und neuerer Zeit für die Geschichte der Welfen, und namentlich des mächtigsten und bedeutendsten aus dem jüngeren Hause, Heinrich des Löwen, gethan ist, doch fehlt es an einer vollständigen, kritischen, das Einzelne genau feststellenden und zugleich die allgemeine Bedeutung ihrer Wirksamkeit für Deutschland überhaupt und die Gebiete, auf welche sich ihre Herrschaft zunächst bezog, insbesondere im Zusammenhang darlegenden Bearbeitung.

Indem der Verwaltungsrath

eine Geschichte des jüngeren Hauses der Welfen von 1055 - 1235 (von dem ersten Auftreten Welf IV. in Deutschland bis zur Errichtung des Herzogthums Braunschweig-Lüneburg)

ausschreibt, verlangt er sowohl eine ausführliche

aus den Quellen geschöpfte Lebensgeschichte der einzelnen Mitglieder der Familie, namentlich der Herzoge, als auch eine genaue Darstellung der Verfassung und der sonstigen Zustände in den Herzogthümern Baiern und Sachsen unter denselben, eine möglichst vollständige Angabe der Besitzungen des Hauses im südlichen wie im nördlichen Deutschland und der Zeit und Weise ihrer Erwerbung, eine Entwickelung aller Verhältnisse, welche zur Vereinigung des zuletzt zum Herzogthum erhobenen Welfschen Territoriums in Niedersachsen geführt haben. Beizugeben sind Register der erhaltenen Urkunden, jedesfalls aller durch den Druck bekannt gemachten, so viel es möglich auch solcher, die noch nicht veröffentlicht worden sind.

In Beziehung auf die Bewerbung um diese Preise, die Ertheilung des dritten Preises und die Rechte der Preisgewinnenden wird aus den Ordnungen der Stiftung Folgendes wiederholt:

1. Ueber die zwei ersten Preise. Die Arbeiten können in deutscher oder lateinischer Sprache abgefaßt sein.

Jeder dieser Preise beträgt 1000 Thaler in Gold (3300 Reichsmark) und muß jedesmal ganz, oder kann gar nicht zuerkannt werden.

2. Ueber den dritten Preis. Für den dritten Preis wird keine bestimmte Aufgabe ausgeschrieben, sondern die Wahl des Stoffes bleibt den Bewerbern nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen überlassen.

Vorzugsweise verlangt der Stifter für denselben ein deutsch geschriebenes Geschichtsbuch, für welches sorgfältige und geprüfte Zusammenstellung der Thatsachen zur ersten, und Kunst der Darstellung zur zweiten Hauptbedingung gemacht wird. Es ist aber damit nicht bloß eine gut geschriebene historische Abhandlung, sondern ein

umfassendes historisches Werk gemeint. Speciallandesgeschichten sind nicht ausgeschlossen, doch werden vorzugsweise nur diejenigen der größern (15) deutschen Staaten berücksichtigt.

Zur Erlangung des Preises sind die zu diesem Zwecke handschriftlich eingeschickten Arbeiten, und die von dem Einsendungstage des vorigen Verwaltungszeitraums bis zu demselben Tage des laufenden Zeitraums (dem 14. März des zehnten Jahres) gedruckt erschienenen Werke dieser Art gleichmäßig berechtigt. Dabei findet indessen der Unterschied statt, daß die ersteren, sofern sie in das Eigenthum der Stiftung übergehen, den vollen Preis von 1000 Thalern in Gold, die bereits gedruckten aber, welche Eigenthum des Verfassers bleiben, oder über welche als sein Eigenthum er bereits verfügt hat, die Hälfte des Preises mit 500 Thalern Gold empfangen.

Wenn keine preiswürdigen Schriften der bezeichneten Art vorhanden sind, so darf der dritte Preis angewendet werden, um die Verfasser solcher Schriften zu belohnen, welche durch Entdeckung und zweckmäßige Bearbeitung unbekannter oder unbenutzter historischer Quellen, Denkmäler und Urkundensammlungen sich um die deutsche Geschichte verdient gemacht haben. Solchen Schriften darf aber nur die Hälfte des Preises zuerkannt werden.

Es steht Jedem frei, für diesen zweiten Fall Werke der bezeichneten Art auch handschriftlich einzusenden. Mit denselben sind aber ebenfalls alle gleichartigen Werke, welche vor dem Einsendungstage des laufenden Zeitraums gedruckt erschienen sind, für diesen Preis gleich berechtigt. Wird ein handschriftliches Werk gekrönt, so erhält dasselbe einen Preis von 500 Thalern in Gold; gedruckt erschienenen Schriften können nach dem Grade ihrer Bedeutung Preise von 250 Thlr. oder 500 Thlr. Gold zuerkannt werden.

Aus dem Vorstehenden ergiebt sich von selbst, daß der dritte Preis auch Mehreren zugleich zu Theil werden kann.

3. Rechte der Erben der gekrönten Schriftsteller. Sämmtliche Preise fallen, wenn die Verfasser der Preisschriften bereits gestorben sein sollten, deren Erben zu. Der dritte Preis kann auch gedruckten Schriften zuerkannt werden, deren Verfasser schon gestorben sind, und fällt alsdann den Erben derselben zu.

4. Form der Preisschriften und ihrer Einsendung. Bei den handschriftlichen Werken, welche sich um die beiden ersten Preise bewerben, müssen alle äußeren Zeichen vermieden werden, an welchen die Verfasser erkannt werden können. Wird ein Verfasser durch eigene Schuld erkannt, so ist seine Schrift zur Preisbewerbung nicht mehr zulässig. Daher wird ein Jeder, der nicht gewiß sein kann, daß seine Handschrift den Preisrichtern unbekannt ist, wohl thun, sein Werk von fremder Hand abschreiben zu lassen. Jede Schrift ist mit einem Sinnspruche zu versehen, und es ist derselben ein versiegelter Zettel beizulegen, auf dessen Außenseite derselbe Sinnspruch sich findet, während inwendig Name, Stand und Wohnort des Verfassers angegeben sind.

Die handschriftlichen Werke, welche sich um den dritten Preis bewerben, können mit dem Namen des Verfassers versehen, oder ohne denselben eingesandt werden.

Alle diese Schriften müssen im Laufe des neunten Jahres vor dem 14. März, mit welchem das zehnte beginnt, also diesmal vor dem 14. März 1885, dem Director zugesendet sein, welcher auf Verlangen an die Vermittler der Uebersendung Empfangsbescheinigungen auszustellen hat.

5. Ueber Zulässigkeit zur Preisbewerbung. Die Mitglieder der Königlichen Societät, welche nicht zum Preisgerichte gehören, dürfen

sich wie jeder Andere um alle Preise bewerben. Dagegen leisten die Mitglieder des Preisgerichts auf jede Preisbewerbung Verzicht.

6. Verkündigung der Preise. An dem 14. März, mit welchem der neue Verwaltungszeitraum beginnt, werden in einer Sitzung der Societät die Berichte über die Preisarbeiten vorgetragen, die Zettel, welche zu den gekrönten Schriften gehören, eröffnet, und die Namen der Sieger verkündet, die übrigen Zettel aber verbrannt. Jene Berichte werden in den Nachrichten über die Königliche Societät, dem Beiblatte der Göttingenschen gelehrten Anzeigen, abgedruckt. Die Verfasser der gekrönten Schriften oder deren Erben werden noch besonders durch den Director von den ihnen zugefallenen Preisen benachrichtigt, und können dieselben bei dem letzteren gegen Quittung sogleich in Empfang nehmen.

7. Zurückforderung der nicht gekrönten Schriften. Die Verfasser der nicht gekrönten Schriften können dieselben unter Angabe ihres Sinnspruches und Einsendung des etwa erhaltenen Empfangsscheines innerhalb eines halben Jahres zurückfordern oder zurückfordern lassen. Sofern sich innerhalb dieses halben Jahres kein Anstand ergiebt, werden dieselben am 14. October von dem Director den zur Empfangnahme bezeichneten Personen portofrei zugesendet. Nach Ablauf dieser Frist ist das Recht zur Zurückforderung erloschen.

8. Druck der Preisschriften. Die handschriftlichen Werke, welche den Preis erhalten haben, gehen in das Eigenthum der Stiftung für diejenige Zeit über, in welcher dasselbe den Verfassern und deren Erben gesetzlich zustehen würde. Der Verwaltungsrath wird dieselben einem Verleger gegen einen Ehrensold überlassen oder, wenn sich ein solcher nicht findet, auf Kosten der Stiftung drucken lassen, und in diesem letz-

teren Falle den Vertrieb einer zuverlässigen und thätigen Buchhandlung übertragen. Die Aufsicht über Verlag und Verkauf führt der Director.

Der Ertrag der ersten Auflage, welche ausschließlich der Freiexemplare höchstens 1000 Exemplare stark sein darf, fällt dem verfügbaren Capitale zu, da der Verfasser den erhaltenen Preis als sein Honorar zu betrachten hat. Wenn indessen jener Ertrag ungewöhnlich groß ist, d. h. wenn derselbe die Druckkosten um das Doppelte übersteigt, so wird die Königliche Societät auf den Vortrag des Verwaltungsrathes erwägen, ob dem Verfasser nicht eine außerordentliche Vergeltung zuzubilligen sei.

Findet die Königliche Societät fernere Auflagen erforderlich, so wird sie den Verfasser, oder, falls derselbe nicht mehr leben sollte, einen andern dazu geeigneten Gelehrten zur Bearbeitung derselben veranlassen. Der reine Ertrag der neuen Auflagen soll sodann zu außerordentlichen Bewilligungen für den Verfasser, oder, falls derselbe verstorben ist, für dessen Erben, und den neuen Bearbeiter nach einem von der Königlichen Societät festzustellenden Verhältnisse bestimmt werden.

9. Bemerkung auf dem Titel derselben. Jede von der Stiftung gekrönte und herausgegebene Schrift wird auf dem Titel die Bemerkung haben:

> Von der Königlichen Societät der Wissenschaften in Göttingen mit einem Wedekindschen Preise gekrönt und herausgegeben.

10. Freiexemplare. Von den Preisschriften, welche die Stiftung herausgiebt, erhalten die Verfasser je zehn Freiexemplare.

Göttingen, den 14. März 1877.

Der Verwaltungsrath der Wedekindschen Preisstiftung.

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

9. April. № 8. 1879.

Universität.

Beneke'sche Preisaufgabe.

Die Entstehung des deutschen Kurfürstenkollegiums ist in neuerer Zeit Gegenstand verschiedener Untersuchungen gewesen, aber zum Theil bezeichnen dieselben nur einen Rückschritt in der Forschung, zum Theil haben sie nicht die Frage in ihrer Vollständigkeit aufgenommen. Es erscheint jetzt zweckmäßig und an der Zeit, daß eine Uebersicht der sämmtlichen Erklärungsversuche aufgestellt und der gegenwärtige Stand der Forschung nach allen Seiten hin klar gelegt werde. Es kommt darauf an, zu bestimmen, was im Augenblick als bleibender Gewinn und was für immer als abgethan gelten kann. Auch auf dem Gewinnkonto soll genau geschieden werden zwischen dem, was als sicher, und demjenigen, was nur mit dem Werth plausibler Theorie auftritt. Bei mehreren Punkten muß es möglich sein, wenigstens die unüberschreitbaren Grenzen unseres Wissens zu fixieren, und daraus ergeben sich wol auch solche, wo die Forschung noch mit einiger Aussicht einzusetzen hat. Als Zeitgrenze darf die Goldne Bulle angenommen

werden, deren Bedeutung als Akt der Gesetzgebung wenigstens nach dieser Seite hin umfassend und kritisch gewürdigt werden soll. Ungedrucktes Material, wenn überhaupt erreichbar, ist als Beilage erwünscht, aus dem gedruckten eine abschließende Neue Ausgabe der Goldenen Bulle selbst nebst der alten, wol gleichzeitigen, vielleicht officiellen Uebersetzung. Eine chronologisch geordnete regestenartige Uebersicht über den sämmtlichen urkundlichen Stoff mit allen Quellen- und Druckangaben, wobei die wichtigsten Stellen im Wortlaut mitgetheilt, auch die der Geschichtschreiber eingeschaltet werden können, würde die immer wiederkehrende Anhäufung derselben Worte in den Noten beträchtlich vereinfachen und eine willkommene Uebersicht über das rechtsgeschichtliche Material bieten.

Bewerbungsschriften sind in Deutscher, Lateinischer, Französischer oder Englischer Sprache mit einem versiegelten Briefe, den Namen des Verfassers enthaltend, beide mit gleichem Motto bezeichnet, bis zum 31. August 1881 an uns einzusenden; die Entscheidung über die Preise (1700 und 680 Reichsmark) erfolgt am 11. März 1882, dem Geburtstage des Stifters, in öffentlicher Sitzung der Facultät.

Gekrönte Arbeiten bleiben unbeschränktes Eigenthum ihrer Verfasser.

Die Preisaufgabe für das Jahr 1881 ist S. 280 der Nachrichten von 1878 bekannt gemacht worden.

2. April 1879.

Die philosophische Facultät der Georgia Augusta.

Der Decan: F. Wieseler.

Promotionen in der medicinischen Facultät von Mai 1877 bis Ende December 1878.
(Schluß).

Erneuerungen des Diploms:

Am 15. August 1877
1. Dr. Rehbock zu Papenburg.

Am 27. August 1877
2. Dr. Reuter zu Esens.

Am 4. September 1877
3. Sanitätsrath Dr. Lohmann zu Dannenberg.

Am 20. December 1877
4. Dr. Seebohm in Springe.

Am 29. December 1877
5. Hofrath Dr. Lyncker in Pyrmont.

Am 15. Januar 1878
6. Sanitätsrath Kreisphysikus Dr. J. Leonhardt in Mühlheim a. d. Ruhr.

Am 2. April 1878
7. Dr. Thom. Buck in Lübeck.

Am 29. September 1878
8. Medicinalrath Dr. Herm. Cohen in Hannover.

Am 5. December 1878
9. Dr. G. L. Jüdell in Niedermarschacht.

Am 30. December 1878
10. Medicinalrath Dr. Fr. A. Ebart in Sondershausen.

Ehrenpromotion zum Doctor der Medicin.

Am 6. October 1878
Medicinalrath Prof. Dr. H. A. L. Wiggers in Göttingen.

In der theol. Facultät sind promoviert worden zu Doctoren:

1) 1877. 2. Januar Woldemar Schmidt, Dr. phil. Lic. theol. ord. Prof. der Theologie in Leipzig. hon. causa.
2) — 6. Februar Wilhelm Bender, Dr. phil. ord. Prof. der Theologie in Bonn. hon. causa.
3) — 6. Februar Theodor Brieger, Lic. theol. ord. Prof. der Theol. in Marburg. hon. causa.
4) — 1. October Carl Schmidt, Dr. phil. Dompropst in Westerås, Schweden. in abs.
5) 1878. 15. Januar Richard Zoepffel, Dr. phil. ord. Prof. der Theol. in Straßburg. hon. causa.
6) — 20. Februar G. Chr. F. Fraatz Generalsuperintendent in Clausthal. hon. causa.

Zum Licentiaten

7) 1877. 28. April Joh. Wendt aus Hamburg Dr. phil.

Habilitiert als Privatdocent hat sich 1877 im Mai Lic. theol. Dr. phil. Joh. Wendt aus Hamburg.

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

14. Mai. № 9. 1879.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Sitzung am 3. Mai.

Wüstenfeld: el-Calcaschandí, über die Geographie und Verwaltung von Aegypten. (Erscheint in den Abhandlungen).

Benfey: Die Quantitäts-Verschiedenheiten in den Samhitâ- und Pada-Texten der Veda. Vierte Abhandlung, No. 1. (Erscheint in den Abhandlungen).

de Lagarde: I. ἄσημος. — II. Vita Adae et Evae.

Zeller: Ueber Summen von größten Ganzen bei arithmetischen Reihen. (Vorgel. von Schering.)

Auerbach: Ueber den galvanischen Widerstand der Gaskohle. (Vorgel. von Riecke.)

I. Ἄσημος. II. Vita Adae et Evae.

Von

Paul de Lagarde.

I.

In einer der berliner Akademie am 23 Januar und am 27 April 1871 vorgelegten Abhandlung über die Metalle in den ägyptischen

Inschriften hat Herr R. Lepsius 43 ff asem oder asumu für *ἤλεκτρος* erklärt. Valentin Rose machte ihn 146 auf das in einem Leidener griechischen Papyrus bei Reuwens oft wiederkehrende Wort *ἄσημος* aufmerksam, das jenem asem auffallend gleiche. Weder in der Abhandlung des Herrn Lepsius noch in den Bemerkungen, welche Herr Dümichen in der Zeitschrift für ägyptische Sprache und Altertumskunde X 42 ff 98 ff an dieselbe anknüpfte, noch in denen des Herrn Kuhn ebenda XI 21 ff, dem Briefe des Herrn Chabas ebenda XII 1 ff und dem des Herrn P. le Page Renouf ebenda XI 119 ff, ja selbst nicht in dem Aufsatze des mit Semitisten im Verkehre stehenden Herrn Lepsius selbst ebenda X 113 ff habe ich erwähnt gefunden, daß auf syrisch und persisch das Silber סאם *sîm* heißt, und bereits der 1623 gestorbene N. Fuller Miscellanea 3, 18 — in den Criticis sacris des Amsterdamer Druckes VIII 999 — (von mir in den Beiträgen 13, 28 citiert) סאם mit *ἄσημος* zusammengebracht hat. Ich habe in jenen Beiträgen 14, 3 das Pahlawi אסימין silbern neben אסינין eisern gestellt, und die Heimat der Worte, weil die Heimat der Sache, in Alybe gesucht. Letzteres mag dahingestellt bleiben: das ägyptische asem, das griechische *ἄσημος*, das persische *sîm*, das syrische סאם scheinen mir auf alle Fälle identisch. Jede der dies Wort brauchenden Sprachen wird ihm eine Etymologie ermöglicht, und damit uns das Erkennen der wirklichen Herkunft erschwert haben.

Bei dieser Gelegenheit trage ich zu meinen armenischen Studien § 1735 nach, daß auch Herr Schott in seinen am 1 März 1871 in der berliner Akademie mitgetheilten altaischen Studien 37 das finnische vaski mit dem armeni-

schen oski, welches er freilich uoszki zu schreiben beliebt, zusammengestellt hat.

II.

München ist fast die einzige Stadt des deutschen Reiches, in der ein Theologe seine Rechnung findet: nur München hat ein so großes Material an biblischen, patristischen und rabbinischen Handschriften, daß ein Forscher an demselben allein sich genügen lassen kann. Freuen wir uns, daß man jetzt in München selbst auf dem Gebiete der christlichen Theologie thätig ist. Herr Otto Bardenhewer läßt sich die Gelegenheit nicht entgehn, die mit Hermes und Hippolytus so schön begonnenen Studien durch die Münchner Schätze zu fördern. Herr Looshorn arbeitet über Petrus Chrysologus. Herr Leo Ziegler hat auf die 1876 erschienenen Italafragmente der paulinischen Briefe unlängst eine höchst dankenswerthe Abhandlung über die lateinischen Bibelübersetzungen vor Hieronymus und die Itala des Augustin folgen lassen. Ihnen zur Seite als Förderer der Theologie tritt jetzt Herr Wilhelm Meyer, indem er in den Abhandlungen der bayerischen Akademie aus münchener Handschriften eine vita Adae et Evae herausgibt, über welche ich aus verschiedenen Gründen gerne einige Worte sage.

Einmal freut es einen einsam wandelnden und für alle Opfer und Entsagungen mit beleidigender Gleichgültigkeit behandelten Arbeiter, Jüngeren die Bahn wenigstens durch einen öffentlichen Dank für ihre Leistungen leichter gangbar zu machen als sie ihm selbst gemacht worden ist und noch gemacht wird: sodann möchte ich Herrn Meyer und seine etwaigen

Nachfolger auf einiges bei diesen Studien zu berücksichtigende Material hinweisen: drittens ergreife ich die Gelegenheit eine von mir früher aufgestellte irrthümliche Ansicht über einen wichtigen Punkt der Theologie ausdrücklich zurückzunehmen.

Zunächst zu 4 (188) der Vita die Bemerkung, daß das von E. Renan zuerst herausgegebene Schriftchen *διαθήκη Ἀδάμ* von W. Wright in seine Contributions to the apocryphal literature of the new testament 61 aufgenommen ist: siehe Wrights catalogue of syriac manuscripts in the British museum auf Seite 781 Ende 786 1066 1207 Ende 1242.

Zu 6 (190) das Versprechen, daß ich die syrische Uebersetzung des epiphanischen Buches *περὶ μέτρων* (meine Symmicta 209) zugleich mit dem von mir hergestellten griechischen Originale noch in diesem Jahre nach Beendigung meiner Praetermissa herauszugeben versuchen werde, da ich, bevor der erste (zweite) Band meiner LXX unter die Presse geht, mit manchen Resten wenigstens soweit aufräumen möchte, als es meine seit dreißig Jahren so arg gemisbrauchten Kräfte irgend gestatten.

Zu 8 (192) den Verweis auf Rosen und Forshall Add. 7190, und auf Wrights schon angeführten Catalogue 1064[2]: ich habe 1874 das dort von Wright behandelte Manuscript der Schatzhöhle abzuschreiben angefangen. Meine noch wenig vorgerückte Copie zu beenden und das allerdings nicht unwichtige Werk zu drucken, wird mir nach den Erfahrungen der letzten Jahre nicht einfallen. Man sehe auch Curetons corpus ignatianum 286 360, aus dem erhellt, daß das andere Manuscript des britti-

schen Museums von Oberst Chesney mitgebracht worden ist.

Herr Meyer legt Nachdruck darauf, daß von Adam bis Christus in dieser Litteratur 5500 Jahre gerechnet werden. Aus meinen Symmicta 51 ff und der von Carrière ins französische übersetzten, in den Verslagen en Mededeelingen der Koninglijke Akademie van Wetenschappen zu Amsterdam, Letterkunde 2de Reeks, deel III abgedruckten Abhandlung von A. Kuenen de stamboom van den masoretischen tekst des ouden testaments wird er sehen, welches Interesse sich an diese Zahl knüpft.

Ich halte natürlich die von mir 1863 in den Anmerkungen zur griechischen Uebersetzung der Proverbien erwiesene Thatsache, daß alle unsere Handschriften des hebräischen Textes des alten Testaments auf einen einzigen Archetypus zurückgehn, völlig aufrecht, möchte auch — zu meiner Freude mit Herrn de Goeje Academy II 397 und G. Bickell (innsbrucker Zeitschrift für katholische Theologie III 892) — es nach wie vor für durchaus glaublich erachten, daß jener Archetypus in der That aus — ja, wie soll ich die Festung nennen, über welche Lebrecht in A. Berliners Magazin für Wissenschaft des Judenthums III ausführlich handelt? sage ich, aus ביתר (Valesius zu Eusebs Kirchengeschichte δ 6, 3 Βιθθηρα) — stammte: aber der Schluß, daß die Zahlen des Archetypus in der Genesis antichristlich sind, hat sich seit J. Opperts glänzender, folgeschwerer, und darum von den betheiligten mit Ausnahme von G. Bickell ganz ignorierter Entdeckung, daß die von mir als unhistorisch angezweifelten Zahlen Reductionen der Zahlen chaldäischer Königslisten sind, als hinfällig erwiesen: vergleiche Oppert in den Anna-

les de philosophie chrétienne vom Februar 1877, in diesen Nachrichten von 1877 Nummer zehn, in der Schrift la chronologie de la Génèse (Paris bei E. Leroux) 1878, und, was ich so eben noch nachtragen kann, JAP 1879 I 168—172. Uebrigens ist dieselbe einen ausführlichen Commentar verdienende Catene, aus welcher das hier in Betracht kommende Heft meiner Materialien geflossen, auch in München vorhanden: siehe den neuen Katalog I 2 Nummer 235. Es ist über sie noch des Fabricius Ausgabe des Hippolytus und § 7 in des G. E. Paulus commentatio critica exhibens e bibliotheca oxoniensi bodlejana specimina versionum pentateuchi septem arabicarum nondum editarum cum observationibus (Jena 1789), und es sind zu ihrer Zeitrechnung die eines neuen Druckes dringend bedürftigen, 1658 von E. Pocock herausgegebenen Annalen des Eutychius zu vergleichen. Spaßes halber mag man auch A. Geigers zweite Zeitschrift VII 314 ansehen.

Ich möchte beiläufig, da die Chronologie des alten Testaments in Europa jetzt so üppige Blüthen treibt, an die wie mich däucht mit Unrecht vergessenen Berechnungen von Movers Phönicier II 1, 141 ff erinnern, welche auf 969 vor Christus als das Jahr von Salomons Tempelbau hinführen: ebenso an die chronologischen Tafeln in des Abulfarag Schatze der Geheimnisse, in welchen einige Fragmente der syrischen Uebersetzung des Eusebius erhalten sind.

Ueber Summen von größten Ganzen bei arithmetischen Reihen.

Von

Seminarrektor Chr. Zeller,
in Markgröningen.

Vorgelegt von E. Schering in der Sitzung vom 3. Mai 1879.

I.

Unter größten Ganzen verstehen wir im Folgenden die in einem Bruch-Ausdruck enthaltene ganze Zahl mit Vernachlässigung des Bruchrestes. Gauß hat diese ganz-zahligen Quotienten durch Einschließung in eckige Klammern [], Legendre durch ein vorgesetztes E (entier) bezeichnet.

Wir beschäftigen uns zunächst mit einer Summen-Reihe, wo die Dividenden oder Bruchzähler eine arithmetische Progression bilden, während der Nenner oder Divisor bei allen Gliedern derselbe ist, also von dieser Form:

$$\left[\frac{1 \,.\, a + d}{p}\right] + \left[\frac{2 \,.\, a + d}{p}\right] + \left[\frac{3 \,.\, a + d}{p}\right] + \cdots \cdot$$
$$+ \left[\frac{x \,.\, a + d}{p}\right] \text{ oder } \sum\left[\frac{a \,.\, x + d}{p}\right].$$

Die Frage ist nach dem Zusammenhang dieser nach a wachsenden Reihe vom Divisor p mit einer verwandten, welche nach p wächst und a zum Divisor hat.

Hierüber hat Gauß einen Satz aufgestellt in der demonstratio nova II. 7. sq., nemlich: wenn

x eine positive nicht ganze Zahl ist, deren Vielfache $2x$, $3x$ ... bis nx gleichfalls Brüche sind, so daß dann auch die Vielfachen des reciproken Werthes $\frac{1}{x}$, nemlich $\frac{2}{x}$, $\frac{3}{x} \ldots \frac{h}{x}$ Nichtganze sind und $[nx]$ ist $= h$, so ist

$$\left.\begin{array}{l}[x] + [2x] + \ldots + [nx] \\ + \left[\frac{1}{x}\right] + \left[\frac{2}{x}\right] + \ldots + \left[\frac{h}{x}\right]\end{array}\right\} = hn$$

oder gleich dem Produkt der Gliederzahl.

Gauß benutzt aber nur den besonderen Fall: wenn q, p ungerade Primzahlen sind und

$$x = \left[\frac{q}{p}\right], \quad n = \frac{p-1}{2} = p', \quad h = \frac{q-1}{2} = q',$$

um zu zeigen, daß dann

$$\Sigma\left[\frac{px}{q}\right]_{x \text{ von } 1 \text{ bis } q'} + \Sigma\left[\frac{qx}{p}\right]_{x \text{ von } 1 \text{ bis } p'} = \frac{q-1}{2} \cdot \frac{p-1}{2},$$

wovon wir in einer früher hier mitgetheilten Arbeit bei Bestimmung des Zahlwerthes für μ Anwendung zu machen hatten. Wie dort beiläufig gesagt war, läßt der angeführte Satz von Gauß eine Verallgemeinerung zu.

Ist nemlich in der obigen Reihe $\Sigma\left[\frac{ax+d}{p}\right]$ der Gesammtwerth $= A$, der letzte Werth von

$x = n$ und das letzte Glied $\left[\frac{an+d}{p}\right] = h$ und man bildet eine zweite Reihe:

$$\left[\frac{p.h-(d+1)}{a}\right] + \left[\frac{p(h-1)-(d+1)}{a}\right] + \left[\frac{p.(h-2)-(d+1)}{a}\right] + \ldots + \left[\frac{p.1-(d+1}{a}\right] = B,$$

so ist

$$A + B = hn,$$

oder was dasselbe ist:

$$\Sigma\left[\frac{ax+d}{p}\right]_{x \text{ bis } n} + \Sigma\left[\frac{px-(d+1)}{a}\right]_{x \text{ bis } h} = hn \ldots\ldots \quad \text{I.}$$

Beide Reihen ergänzen sich zum Produkt der Glieder-Anzahl.

Negative Werthe, welche entstehen könnten, wenn in der zweiten Reihe $d > p$, sind bei den Quotienten nicht zuzulassen, im Uebrigen kann p, d, a gerade oder ungerade, theilerfremd oder theilerverwandt sein.

Beispiel 1.

$$A) = \left[\frac{7+3}{11}\right] + \left[\frac{2.7+3}{11}\right] + \left[\frac{3.7+3}{11}\right] + \left[\frac{4.7+3}{11}\right]$$
$$= 0 + 1 + 2 + 2$$
$$+ \left[\frac{5.7+3}{11}\right] + \left[\frac{6.7+3}{11}\right] + \left[\frac{7.7+3}{11}\right] \quad \text{Glieder-zahl: 7.}$$
$$+ 3 + 4 + 4 = 16.$$

$$B) = \left[\frac{4.11-4}{7}\right] + \left[\frac{3.11-4}{7}\right] + \left[\frac{2.11-4}{7}\right]$$
$$= \quad 5 \quad + \quad 4 \quad + \quad 2$$
$$+ \left[\frac{1.11-4}{7}\right] \text{ Gliederz. 4.}$$
$$+ \quad 1 \quad = 12. \quad A+B = 16+12 = 4.7.$$

Wenn $d = 0$ ist, würde man in der zweiten Reihe -1 erhalten; dieses kann vernachlässigt werden, wenn zugleich, wie oben von Gauß, die Bedingung gemacht wird, daß alle Glieder gebrochene Zahlen seien; denn jetzt kann $\left[\frac{hp}{a}\right]$ keinen andern Werth haben als $\left[\frac{hp-1}{a}\right]$, da hp kein Vielfaches von a sein darf; nur im letztern Fall wäre $\left[\frac{hp}{a}\right]$ um 1 größer als $\left[\frac{hp-1}{a}\right]$. Und so erhält man dann für $d = 0$ jenes Gaußsche Theorem. — Auch der Fall: $d = p' = \frac{p-1}{2}$ ist bemerkenswerth und von uns bei der angeführten Untersuchung über die Zahl μ zur Anwendung gebracht worden.

Der Beweis ergibt sich auf dem von Gauß gezeigten Wege, indem z. E. bei obigem Zahlenbeispiel leicht einzusehen ist, daß in der ersten Reihe A die Zahl 4 so oft als Quotient vorkommt, als es Vielfache von 7 giebt zwischen $5.11-4$ und $4.11-4$, die Zahl 3 so oft, als Vielfache von 7 sind zwischen $4.11-4$ und $3.11-4$, so daß also die Reihe

$$A = 4\left(\left[\frac{5.11-4}{7}\right] - \left[\frac{4.11-4}{7}\right]\right)$$

$$+3.\left(\left[\frac{4.11-4}{7}\right] - \left[\frac{3.11-4}{7}\right]\right) + \ldots$$

oder da $\left.\frac{5.11-4}{7}\right| = 7$

$$= 4.7 - \left(\left[\frac{4.11-4}{7}\right] + \left[\frac{3.11-4}{7}\right] + \left[\frac{2.11-4}{7}\right] + \ldots\right)$$

$$= 4.7 - B.$$

II.

Verwandt ist der folgende Satz, welcher zeigt, wie eine nach a wachsende Quotientenreihe mit Divisor p unmittelbar umgewandelt wird in eine nach p wachsende mit Divisor a.

Es sei wie vorhin gegeben die Reihe:

$$A = \left[\frac{1.a+d}{p}\right] + \left[\frac{2.a+d}{p}\right] + \ldots + \left[\frac{x.a+d}{p}\right]$$

d. nächstfolgende Glied wäre: $\left[\frac{(x+1)a+d}{p}\right]$; setzt man nun

$$(x+1)a+d = (h+1)p+q,$$

d. h.: ist $h+1$ der Quotient, q der Rest, welcher sich bei dem folgenden Gliede $\left[\frac{(x+1)a+d}{p}\right]$ ergiebt, dann ist die Reihe

$$A' = \left[\frac{hp+q}{a}\right] + \left[\frac{(h-1)p+q}{a}\right] + \left[\frac{(h-2)p+q}{a}\right]$$
$$+ \ldots + \frac{(h-h)p+q}{a}$$

gleichwerthig mit A; oder es ist

$$\sum\left[\frac{ax+d}{p}\right]_{x \text{ bis } n} = \sum\left[\frac{px+p}{a}\right]_{x \text{ von } 0 \text{ bis } h} \quad \ldots \text{II.}$$

wobei h nach obiger Gleichung bestimmt wird.

Beide Reihen haben mit andern Worten den Zusammenhang, daß die Dividenden oder Bruchzähler, welche man beiderseits bei Fortsetzung der Reihe im nächstfolgenden Glied erhält, einen und denselben Werth haben.

Die Richtigkeit des Satzes hat sich aus dem unter I. Gezeigten ergeben. Es läßt sich nachweisen, daß die jetzige Reihe A' zu derjenigen B, welche nach I. eine Ergänzung zu der Reihe A bildet, sich selbst wieder komplementär verhält.

Zahlenbeispiele.

Beispiel 1.

$$A = \left[\frac{7+3}{11}\right] + \left[\frac{2.7+3}{11}\right] + \left[\frac{3.7+3}{11}\right] + \left[\frac{4.7+3}{11}\right]$$
$$= 0 + 1 + 2 + 2$$
$$+ \left[\frac{5.7+3}{11}\right] + \left[\frac{6.7+3}{11}\right] + \left[\frac{7.7+3}{11}\right]$$
$$+ 3 + 4 + 4 = 16.$$

$$8.7+3 = 11.5+4$$

daher:

$$A' = \left[\frac{11\,.\,4+4}{7}\right] + \left[\frac{11\,.\,3+4}{7}\right] + \left[\frac{11\,.\,2+4}{7}\right]$$

$$= \quad 6 \quad + \quad 5 \quad + \quad 3$$

$$+ \left[\frac{11\,.\,1}{7}\right]\frac{+4}{} + \left[\frac{11\,.\,0+4}{7}\right]$$

$$+ \quad 2 \quad + \quad 0 \qquad = 16.$$

Beispiel 2.

$$A = \left[\frac{1\,.\,17+11}{29}\right] + \left[\frac{2\,.\,17+11}{29}\right] + \left[\frac{3\,.\,17+11}{29}\right]$$

$$= \quad 0 \quad + \quad 1 \quad + \quad 2$$

$$+ \left[\frac{4\,.\,17+11}{29}\right] + \left[\frac{5\,.\,17+11}{29}\right]$$

$$+ \quad 2 \quad + \quad 3 \quad = 8$$

$$6\,.\,17 + 11 = 3\,.\,29 + 26$$

daher:

$$A' = \left[\frac{2.29+26}{17}\right] + \left[\frac{1.29+26}{17}\right] + \left[\frac{0.29+26}{17}\right]$$

$$= \quad 4 \quad + \quad 3 \quad + \quad 1 \quad = 8.$$

Wenn wie in diesen Beispielen der Divisor im zweiten Fall kleiner und daher der Werth des einzelnen Gliedes bei gleichem Gesammtwerth ein größerer ist, wird nothwendig die zweite Reihe weniger Glieder als die erste zählen und man hat darum an unserem Satze ein Mittel, um eine gegebene Quotienreihe in eine andere umzuwandeln von geringerer Gliederzahl. Auch Satz 1. kann in dieser Weise benutzt

werden. Wir versagen uns aber, hier auf solche Anwendungen näher einzugehen und möchten überhaupt dem Leser selbst überlassen, die verschiedenen Einzelfälle, welche stattfinden können, sowie die zu machenden Einschränkungen an weiteren Exempeln sich zu verdeutlichen.

III.

Unser erster Satz scheint noch eine weitere Ausdehnung zuzulassen, nemlich auf arithmetische Reihen höherer Ordnung. Wenigstens von Potenz-Quotienten der natürlichen Zahlenreihe soll dies gezeigt werden, zunächst an einem Zahlenbeispiel.

Es sei gegeben die Reihe:

$$P = \left[\frac{1^2}{10}\right] + \left[\frac{2^2}{10}\right] + \left[\frac{3^2}{10}\right] + \left[\frac{4^2}{10}\right] + \left[\frac{5^2}{10}\right]$$

$$= 0 + 0 + 0 + 1 + 2$$

$$+ \left[\frac{6^2}{10}\right] + \left[\frac{7^2}{10}\right] + \left[\frac{8^2}{10}\right]$$

$$+ 3 + 4 + 6 \qquad = 16.$$

Es ist deutlich, daß in dieser Reihe die Zahl 6 so oft vorkommen wird, so viele Quadratzahlen es gibt zwischen 7 . 10 und 6 . 10, also $([\sqrt{7 . 10}] - [\sqrt{6 . 10}])$mal (wo auch durch einen Vertikalstrich hinten am Wurzelzeichen das angezeigt werden könnte, daß ähnlich wie oben bei den Quotienten, nur die in dem Wurzelausdruck enthaltene ganze Zahl gemeint und der irrationale Bruch von der Wurzel weggedacht ist). Ebenso wird 5 so oft vorkommen, als es Quadratzahlen

gibt zwischen 6.10 und 5.10, d. h. keinmal, etc. und so überzeugt man sich, daß obige Reihe werthgleich ist mit der andern

$$Q = 6([\sqrt{7.10}] - [\sqrt{6.10}]) + 5([\sqrt{6.10}] - [\sqrt{5.10}])$$
$$+ 4(..) + \ldots + 1([\sqrt{2.10}] - [\sqrt{1.10},$$

$$\text{und da } [\sqrt{7.10}|] = 8$$

$$Q = 6.8 -$$
$$([\sqrt{6,10}] + [\sqrt{5.10}] + [\sqrt{4.10}] + [\sqrt{3.10}] + [\sqrt{2.10}] + \sqrt{1.10}])$$
$$= 6.8 - S,$$

wenn mit S die Summe dieser Wurzelausdrücke bezeichnet wird.

Allgemein: ist

1) $P = \left[\frac{1^2}{p}\right] + \left[\frac{2^2}{p}\right] + \ldots + \left[\frac{x^2}{p}\right]$ und

2) der letzte Quotient $\left[\frac{x^2}{p}\right] = q.$

3) $S = [\sqrt{qp}] + [\sqrt{(q-1)p}] + .. + [\sqrt{1.9}],$

so hat man

$P + S = qx$, oder was dasselbe ist

$$\Sigma\left[\frac{x^2}{p}\right]_{x \text{ bis } n} + \Sigma\left[\sqrt{xp}\right]_{x \text{ bis } q = \left[\frac{n^2}{p}\right]} = qn \,..\, \text{III.}$$

Bei den Wurzelausdrücken ist vorauszusetzen, daß keines dieser Vielfachen von p ein

vollständiges Quadrat sei; oder vielmehr: es ist eigentlich unter dem Wurzelzeichen überall noch -1 beizufügen, was sich unten ergeben wird.

Da man beim Wurzelzeichen gewöhnt ist, an etwas Mehrdeutiges oder Irrationales zu denken, so will es auffallen, daß hier die Summe von Wurzelausdrücken einem endlichen Werthe gleich wird; allein zufolge der von uns gemachten Einschränkung des Ausdrucks auf die in der Wurzel enthaltenen Ganzen handelt es sich hier nicht um eigentliche Wurzeln, sondern das Wurzelzeichen ist in diesem Fall eine Art Summenzeichen, sofern es die Anzahl der in der Wurzelgröße enthaltenen vollständigen Quadratzahlen bedeutet.

Ebendasselbe Verfahren läßt sich aber auch bei Potenzreihen von höherem Exponenten anwenden. Denn wenn z. E. für einen beliebigen Exponenten α

$$P_\alpha = \left[\frac{1^\alpha}{p}\right] + \left[\frac{2^\alpha}{p}\right] + \left[\frac{3^\alpha}{p}\right] + \dots + \left[\frac{x^\alpha}{p}\right]$$

und wenn ferner $\left[\frac{x^\alpha}{p}\right] = q$ und

$$S_\alpha = \left[\sqrt[\alpha]{qp}\right] + \left[\sqrt[\alpha]{(q-1)p}\right] + \dots + \left[\sqrt[\alpha]{1.p}\right],$$

so ist immer

$$P_\alpha + S_\alpha = qn, \text{ wenn } n = \text{d. Schlußwerth von } x \,.. \text{IV}.$$

Endlich kann auch bei diesen Potenz-Progressionen wie oben bei den Quotienten-

brüchen von einfachen arithmetischen Progressionen im Dividend oder Bruchzähler noch ein additiver Ausdruck hinzutreten, und es ist dann

$$\Sigma\left[\frac{x^2+d}{p}\right]_{x\text{ bis }n} + \Sigma\left[\sqrt{xp-(d+h)}\right]_{x\text{ bis}q} = \left[\frac{n^2+d}{p}\right] = qn \ldots \qquad \text{V.}$$

Beispiel 1. $p = 10 \quad \alpha = 3 \quad d = 0.$

$$P = \left[\frac{1^3}{10}\right] + \left[\frac{2^3}{10}\right] + \left[\frac{3^3}{10}\right] + \left[\frac{4^3}{10}\right] + \left[\frac{5^3}{10}\right]$$
$$= \qquad\qquad 2 + 6 + 12$$
$$+ \left[\frac{6^3}{10}\right] + \left[\frac{7^3}{10}\right]$$
$$+ 21 + 34 = 75. \qquad q = \left[\frac{7^3}{10}\right] = 34.$$

$$S = \left[\sqrt[3]{34.10}\right] + \left[\sqrt[3]{33.10}\right] + \ldots + \left[\sqrt[3]{1.10}\right]$$
$$= 13.6 + 9.5 + 6.4 + 4.3 + 2.2 = 163.$$

$$P + S = 75 + 163 = 238 = 34.7 = qn.$$

Beispiel 2. $p = 10. \quad \alpha = 4. \quad d = 7.$

$$P = \left[\frac{1^4+7}{10}\right] + \left[\frac{2^4+7}{10}\right] + \left[\frac{3^4+7}{10}\right]$$
$$= \quad 0 \quad + \quad 2 \quad + \quad 8 \qquad = 10.$$

$$q = \left[\frac{3^4+7}{10}\right] = 8.$$

$$S = [\sqrt[4]{72}]+[\sqrt[4]{62}]+[\sqrt[4]{52}]+[\sqrt[4]{42}]+[\sqrt[4]{32}]$$
$$= 2 + 2 + 2 + 2 + 2$$
$$+ [\sqrt[4]{22}] + [\sqrt[4]{12}] + [\sqrt[4]{2}]$$
$$+ 2 + 1 + 1 = 14.$$

$$P + S = 10 + 14 = 24 = 8.3 = qn.$$

Wie oben erhält man einen besondern Fall, wenn $d = 0$ oder $d = p' = \frac{p-1}{2}$. Ebenso, wenn x das Restsystem von p ganz oder theilweise durchläuft. Der letztere Fall ist darum bemerkenswerth, weil hier zum öftern möglich ist, die Summe der Potenz-Quotienten durch eine Formel zu bestimmen. Von hier aus läßt sich dann, weil $P + S$ nach dem Vorigen einem endlichen Ausdruck oder Produkt gleich ist, auch die Wurzelsumme S auf einen kurzen Formelausdruck bringen, wie im Folgenden gezeigt werden soll.

IV.

Es ist nach dem Obigen

$$P_\alpha = \Sigma \left[\frac{x^\alpha}{p}\right].$$

Ist nun p eine Primzahl, so lasse man x alle kleinsten Reste von p, d. h. alle Zahlen $1, 2, 3 \ldots (p-1)$ durchlaufen und bilde die entsprechenden Potenz-Gleichungen:

$$x^\alpha = py + r,$$

so werden die r successive sämmtliche Potenzreste ein- oder mehrmal ergeben.

Werden die Gleichungen addirt, so erhält man einen Ausdruck von der Form:

$$Qp = A \cdot p + a \cdot p,$$

wo Qp die Summe der Potenzen von 1 bis $p-1$ bezeichnet, welche immer p zum Faktor hat, Ap die Summe der py, und ap die Summe der r, welche, wie eben diese Gleichung zeigt, gleichfalls ein Vielfaches von p ist.

Eben dieser letztere Bestandtheil ap oder die Zahl a läßt sich nun in einigen Fällen zum Voraus bestimmen, z. E., wenn a und $p-1$ theilerfremd sind. Die r enthalten dann sämmtliche Zahlen von 1 bis $p-1$ und die Summe derselben ist deshalb $= \frac{(p-1)p}{2}$, also $a = p' = \frac{p-1}{2}$. Man hat

$$Q = A + p'$$

und da Q durch eine Formel sich ausdrücken läßt, so ist ebendasselbe mit A der Fall. A aber ist, wie man sieht, eine Summe von Potenz-Quotienten und gleich $\sum\left[\frac{x^a}{p}\right]$, also gleich demjenigen, was wir oben mit P_a bezeichneten, und weil, wie dort gezeigt ist, $p_a + S = qn$, so ist jetzt auch die Summe der Wurzeln $S = \Sigma[\sqrt{px-1}]_{x \text{ bis } q} = qn - A$, mithin wie A auf eine Formel zu bringen.

Ein Zahlenbeispiel wird dies verdeutlichen.

Es sei $p = 11, \quad \alpha = 3.$

Man hat die Gleichungen:

$$\begin{aligned}
1^3 &= 1 \\
2^3 &= 8 \\
3^3 &= 2.11 + 5 \\
4^3 &= 5.11 + 9 \\
5^3 &= 11.11 + 4 \\
6^3 &= 19.11 + 7 \\
7^3 &= 31.11 + 2 \\
8^3 &= 46.11 + 6 \\
9^3 &= 66.11 + 3 \\
10^3 &= 90.11 + 10
\end{aligned}$$

$$\text{zus.: } \frac{10^2 . 11}{4} . 11 = 270 . 11 + 5 . 11$$

$$= Q . p = A . p + a . p.$$

$$Q \text{ ist } = \frac{(p-1)^2 p}{4}$$

$$A = Q - p' = \frac{(p-2)(p-1)(p+1)}{4}$$

$n =$ d. letzt. Werth v. $x = p - 1$

$$q = \left[\frac{n^3}{p}\right] = \left[\frac{(p-1)^3}{p}\right] = p^2 - 3p + 2$$

$$= (p-1)(p-2)$$

$$A + S = qn = (p-1)^2 (p-2),$$

also

$$S \text{ od. } \Sigma\left[\sqrt[3]{px-1}\right]_{x \text{ bis } q} = qn - A = \frac{(p-2)(p-1)(3p-5)}{4}$$

oder in unserem Beispiel

$$S = \left[\sqrt[3]{90.11}\right] + \left[\sqrt[3]{89.11}\right] + \ldots + \left[\sqrt[3]{1.11}\right]$$
$$= \frac{9.10.28}{4} = 7.90 = 630.$$

Nach den Wurzelausdrücken findet man

$$S = 24.9 + 20.8 + 15.7 + 12.6 + 8.5 + 6.4 + 3.3 + 2.2$$
$$= 630.$$

Auch in dem Falle, wenn 2α Faktor von $p-1$, also $\frac{p-1}{\alpha}$ eine gerade Zahl ist, scheint a und ap sich unmittelbar bestimmen zu lassen. Es ist dann $a = \frac{p-1}{\alpha}$ und wieder $A = Q - a$, weshalb für A und S sich Summenformeln ergeben.

Ist dagegen $\frac{p-1}{\alpha}$ eine ungerade Zahl, so wollte es bis jetzt nicht gelingen, auch dann einen Formel-Ausdruck für S zu erlangen; wohl aber ist hier umgekehrt möglich, wenn A oder S durch Rechnung gefunden ist, von hier aus a oder ap, mithin ein Vielfaches der Potenzreste zu bestimmen.

Das einfachste Beispiel für das zuletzt Bemerkte bieten die Potenzreste bei Zahlen von der Form $4m + 3$ im Unterschiede von denjenigen der Form $4m + 1$. Bei beiderlei Arten

ergeben sich schon summirbare Ausdrücke, wenn man die Reihe der Potenzgleichungen auch nicht bis $p-1$, sondern nur halb soweit bis p' fortsetzt.

Es sei $p = 13$, so hat man

$$\begin{array}{lll}
1^2 = 1 & & = 1 \\
2^2 = 4 & & = 4 \\
3^2 = 9 & & = 1.13-4 \\
4^2 = 1.13+3 & & = 1.13+3 \\
5^2 = 1.13+12 & & = 2.13-1 \\
6^2 = 2.13+10 & & = 3.13-3 \\
\hline
\end{array}$$

$$\frac{6.7}{2.3}.13 = 4.13+3.13 = 7.13+0.13.$$

$$Qp = A.p+a.p = Cp+0.p.$$

ap ist = der einmaligen Summe der quadrat. Restzahlen. Da hier wie bei allen $p = 4m+1$ je zwei quadrat. Reste sich zu p ergänzen, so ist $ap = \frac{p-1}{4}.p$ und $a = \frac{p-1}{4}$.

Oder wenn man, wie in der zweiten Spalte geschehen ist, die absolut kleinsten Reste nimmt und keine solche zuläßt, welche p' übersteigen, so erhält man ebensoviele negat. Reste als man positive hat, von jeder Art $\frac{p-1}{4}$.

Es ist

$$A = Q - \frac{p-1}{4} = \frac{p^2-1}{24} - \frac{p-1}{4} = \frac{(p-1)(p-5)}{24},$$

woraus sich nach dem Obigen ableitet, daß

$$S = \Sigma \left[\sqrt{p x}\right]_{x \text{ bis} \frac{p-1}{4} \text{ od.} m} = \frac{p^2-1}{12},$$

also z. B.

$$\left[\sqrt{3 . 13}\right] + \left[\sqrt{2 . 13}\right] + \left[\sqrt{1 . 13}\right] = \frac{13^2-1}{12} = 14.$$

Auf ähnliche Weise läßt sich mit Hilfe der durch C bezeichneten Summe finden, daß

$$S' \text{ od. } \Sigma\left[\sqrt{px-(p'+1)}\right]_{x \text{ bis } m} = \frac{(p-1)(p-2)}{12}$$
$$= S - m.$$

Ist dagegen

$$p = 4m + 3 \text{ z. E.} = 19,$$

so hat man:

$$\begin{aligned}
1^2 &= 1 &&= 1\\
2^2 &= 4 &&= 4\\
3^2 &= 9 &&= 9\\
4^2 &= 16 &&= 1 . 19 - 3\\
5^2 &= 1 . 19 + 6 &&= 1 . 19 + 6\\
6^2 &= 1 . 19 + 17 &&= 2 . 19 - 2\\
7^2 &= 2 . 19 + 11 &&= 3 . 19 - 8\\
8^2 &= 3 . 19 + 7 &&= 3 . 19 + 7\\
9^2 &= 4 . 19 + 5 &&= 4 . 19 + 5
\end{aligned}$$

$$\frac{9 . 10}{2 . 3} . 19 = 11 . 19 + 4 . 19 = 14 . 19 + 1 + 19$$

$$Qp = Ap + ap = Cp + cp.$$

Bezeichnet man hier die Anzahl der negativen Reste in der zweiten Kolumne mit μ, (über welche Zahl zu vergl. Dirichlet Vorles. 2. Aufl. §. 104. S. 263), so ist leicht zu sehen, daß

$$\mu = a - c = C - A,$$

C aber ist nach dem Obigen $= qn - S'$, $A = qn - S$, also μ auch $= S - S'$, oder es ist

$$\mu = \Sigma[\sqrt{px}]\left[x \text{ bis } m = \frac{p-3}{4}\right] - \Sigma[\sqrt{px-(p'+1)}]\left[x \text{ bis } m = \frac{p-3}{4}\right]$$

Berechnung für $p = 19$.

$$S = [\sqrt{4.19}] + [\sqrt{3.19}] + [\sqrt{2.19}] + [\sqrt{1.19}] = 25.$$

$$S' = [\sqrt{4.19-10}] + [\sqrt{3.19-10}] + [\sqrt{2.19-10}] + [\sqrt{1.19-10}] = 22$$

$$\mu = 25 - 22 = 3.$$

Hier haben wir die Wurzelsummen S, S' bis jetzt auf keine Formeln zu bringen vermocht, mit einer Ausnahme in Betreff der letzteren; für Zahlen $p = 8n + 7$ scheint nemlich immer $c = 0$ zu werden, woraus sich ergiebt: S' oder $\Sigma\sqrt{px-(p'+1)} = \frac{(p-1)(p-5)}{12}$, was immer ungerade ist. Und für $p = 8n + 3$ scheint immer $S' = 2A$ zu sein, was wir aber ebenfalls, ohne es deduciren zu können, nur durch Induction gefunden haben. Mit Hilfe des Canon arithmeticus, der uns leider nicht zu Gebot

stand, würde sich letztere vervollständigen lassen.

V.

Blicken wir von hier zurück auf den Ausgangspunkt unserer Untersuchung, so scheinen die in I. und III. zu Grund gelegten Verallgemeinerungen jenes Gauß'schen Satzes selbst wieder spezielle Fälle zu sein von einem noch allgemeineren, welcher auf alle Summenreihen Anwendung findet. Besteht nemlich bei einer solchen beliebigen Reihe M jedes Glied aus zwei Faktoren, so daß die Reihe von der Form

$$M = \alpha a + \beta b + \gamma c + \delta d$$

und man sondert diese Faktoren in 2 Reihen:

$$\left.\begin{array}{l} \alpha,\ \beta,\ \gamma,\ \delta \\ a,\ b,\ c,\ d \end{array}\right\}$$

und bildet von der einen Reihe die Summen:

$$\Sigma_1 = \alpha, \quad \alpha + \beta, \quad \alpha + \beta + \gamma, \quad \alpha + \beta + \gamma + \delta$$

von der zweiten die Differenzen:

$$\Delta_1 = a - b, \quad b - c, \quad c - d, \quad d - 0$$

und multiplizirt wieder die entsprechenden Glieder, so erhält man eine neue Reihe, deren Gesammtwerth demjenigen der ursprünglichen, M, gleich ist, wie sich sogleich zeigt, sobald man die Multiplikation ausführt und die sich darbietende Aufhebung vornimmt. Natürlich kann mit der neugebildeten Reihe wieder

ebenso verfahren und zu einer zweiten, dritten, $x$ten Summen- und Differenz-Reihe fortgeschritten werden, und es wird dann auch von diesen gelten, daß sie, durch Multiplikation der bezeichneten Art verbunden, immer wieder einen und denselben Gesammtwerth ergeben, oder es ist

$$M = \Delta_1 . \Sigma_1 = \Delta_2 . \Sigma_2 = \ldots \Delta_x . \Sigma_x$$

wenn man unter diesen Produkt-Ausdrücken das versteht, daß je nur die entsprechenden Glieder beider Reihen multiplizirt werden sollen.

Werden alle Koeffizienten der einen oder anderen Art, $\alpha, \beta \ldots$ oder $a, b \ldots = 1$ oder alternirend $= \pm 1$, so erhält man als Summen die figurirten Zahlen, als Differenzen die Binomial-Coeffizienten, und wir haben gefunden, daß überhaupt alle Regeln und Methoden, welche, beim Summiren endlicher arithmetischer Reihen ersten Grads oder höherer Grade vorzukommen pflegen, bis zu den Summirungen, wobei die Zahlen Bernouillis Anwendung finden, aus diesem ebenso allgemeinen, als einfachen und selbstverständlichen Satze sich ableiten lassen. Auch die oben nachgewiesene gegenseitige Beziehung zweier Quotienreihen oder einer Potenz-Quotienten- und Wurzel-Reihe beruht darauf, sofern je die zweite Reihe aus Differenzen der ersten erwächst.

VI.

Oft kann es auch von Nutzen sein, eine gegebene Reihe nur theilweise oder von einem bestimmten Gliede an zu transformiren. Ein Beispiel bietet sich dar bei dem »die Division

betreffenden Problem«, welches Dirichlet in den Monatsberichten der Berliner Akademie 1851 S. 20 und Crelle, Bd. 47, S. 151 f. besprochen hat. Es fließt aus der Beobachtung, wie bei Division einer ganzen Zahl n durch alle nicht größere der Fall häufiger vorkommt, daß der Rest unter dem halben Divisor liegt, als der andere, wo er dem halben Divisor gleichkommt, oder denselben übersteigt, und die Aufgabe ist: die Anzahl der Divisoren in einen oder andern Fall und den Gränzwerth ihres Verhältnisses zu der gegebnen Zahl zu bestimmen.

Man kommt dabei auf die Reihen

$$\sum_1^n\left[\frac{n}{x}\right],\quad \sum_1^{n-1}\left[\frac{n}{x+\frac{1}{2}}\right],\quad \sum_2^n\left[\frac{n}{x}\right].$$

Die Differenz der beiden letzten Summenausdrücke gibt die zweite kleinere Anzahl jener Divisoren, die Differenz der beiden vorderen Ausdrücke die erste größere Anzahl jener Divisoren, n selbst mitgerechnet, an.

Diese Reihen haben mit den oben besprochenen das gemein, daß es sich dabei um eine Summe von größten Ganzen handelt, wobei der Fortschritt zwischen den einzelnen Gliedern durch eine arithmetische Reihe bestimmt wird; aber während dort die Bruchzähler und darum auch die Brüche selbst eine arithmetische Progression darstellten, so ist nun das letztere bei den Bruchnennern der Fall ohne Veränderung des Zählers und die Einzelbrüche sind reciproke Werthe einer arithmetischen Progression; oder mit andern Worten — und hierin scheint gerade die Eigenthümlichkeit dieser Art von Reihen zu bestehen —: die Brüche, deren größte

Ganze zu summiren sind, bilden nicht eine arithmetische, sondern eine harmonische Reihe.

Die Summirung kann geschehen durch wirkliche Ausführung der Division. So ist z. B. für $n = 29$ die Reihe

$$\left[\frac{29}{1}\right]+\left[\frac{29}{2}\right]+\left[\frac{29}{3}\right]+\left[\frac{29}{4}\right]+\left[\frac{29}{5}\right]+\left[\frac{29}{6}\right]$$
$$= 29 \quad 14 + 9 + 7 + 5 + 4$$
$$+\left[\frac{29}{7}\right]+\left[\frac{29}{8}\right]+\left[\frac{29}{9}\right]+\left[\frac{29}{10}\right]+\left[\frac{29}{11}\right]+\left[\frac{29}{12}\right]$$
$$+ 4 + 3 + 3 + 2 + 2 + 2$$
$$+\left[\frac{29}{13}\right]+\left[\frac{29}{14}\right]$$
$$+ 2 + 2$$

zusammen $= 88$ und von $\left[\frac{29}{15}\right]$ an wird sich der Werth $+ 1$ im Ganzen 15 mal wiederholen, so daß die ganze Summe $= 88 + 15 = 103$.

Es zeigt sich bei dieser Reihe, daß von dem Divisor $S = [\sqrt{29}]$ an derselbe Quotient öfters wiederkehrt. Man trenne die Reihe eben bei diesem Glied in zwei Theile von $[\sqrt{n}]$ und $n - [\sqrt{n}]$ Gliedern und behandle den ersten Theil nach der aus dem vor. P. V. entspringenden Summirungsregel, indem man aus der Reihe ihre erste Ableitung, d. h. die erste Summen- und Differenz-Reihe bildet, deren Produkt der ursprünglichen gleich ist.

Man erhält

$$29+14+9+7+5 = 1.15+2.5+3.2+4.2+5(5-0).$$

Der andre Theil der Reihe aber ist

$$= 1.15 + 2.5 + 3.2 + 4.2$$

und es zeigt sich also das merkwürdige Gesetz, daß wenn $\mu = [\sqrt{n}]$ immer

$$\sum_1^{\mu}\left[\frac{n}{x}\right] - \sum_{\mu+1}^{n}\left[\frac{n}{x}\right] = \mu^2.$$

Weil aber $[\sqrt{n}]$ und μ^2 für alle Zahlen von μ^2 bis $\mu^2 + 2\mu$ oder $(\mu + 1)^2 - 1$ einschließlich denselben Werth hat, so ist bei solchen Zahlen aus dem Zwischenraum zwischen denselben zwei Quadraten jener Unterschied beider Reihentheile immer der ersten Quadratzahl gleich; die ganze Reihe aber ist gleich dem Doppelten des ersten Theils vermindert um die der betreffenden Zahl nächst vorangehende Quadratzahl n^2. Oder:

$$\sum_1^{n}\left[\frac{n}{x}\right] = 2\sum_1^{\mu}\left[\frac{n}{x}\right] - \mu^2 \ldots \qquad \text{A.}$$

Auf ähnlicher Transformirung durch Zerspaltung in eine zwiefache Reihe beruht auch die von Dirichlet am angef. Ort gegebene Formel. Er hat die Aufgabe dahin verallgemeinert: die Anzahl h derjenigen Divisoren $1, 2 \ldots p$, wo $p \leqq n$, zu bestimmen, welchen ein Rest entspricht, dessen Verhältniß zum Divisor unter einem gegebnen ächten Bruche α liegt. Er sondert von den betr. Reihen, deren Differenz die Zahl h bestimmt, je n Glieder als ersten Theil ab, wobei n beliebig, doch am vortheilhaftesten aus der Umgebung von $\sqrt{n}$ genommen wird; ist ferner

$$\left[\frac{n}{\mu}\right] = \nu, \quad \left[\frac{n}{\mu} - \alpha\right] = \nu', \quad \nu - \nu' = \delta,$$

$$\left[\frac{n}{p}\right] = q, \quad \left[\frac{n}{p} - \alpha\right] = q', \quad q - q' = \varepsilon,$$

so wird

$$h = \sum_1^{\mu}\left(\left[\frac{n}{x}\right] - \left[\frac{n}{x} - \alpha\right]\right) + \sum_{q+1}^{\nu}\left(\left[\frac{n}{x}\right] - \left[\frac{n}{x+\alpha}\right]\right)$$
$$+ \varepsilon\left(p - \left[\frac{n}{q+\alpha}\right]\right) - \delta\left(\mu - \left[\frac{n}{\nu+\alpha}\right]\right).$$

Für unseren Fall, wo $p = n$, $q = q' = 0$, also auch $\varepsilon = 0$, fällt das Glied mit ε aus, und wenn dann auch $\mu = [\sqrt{n}]$, so wird ν entweder $= \mu$ oder $= \mu + 1$, wodurch sich die Formel noch weiter vereinfacht.

Auf ein ähnliches Ergebniß führt unsre Art der Summirung. Es läßt sich nemlich bei jener andern Summenreihe $\sum_1^{n-1}\left[\frac{n}{x+\frac{1}{2}}\right]$ gleichfalls jene Spaltung in zwei Partialsummen bewerkstelligen, welche je nur μ Glieder haben und zusammen den Werth der Reihensumme um μ^2 übersteigen, denn der zweite Theil der Reihe

$$\sum_{\mu+1}^{n-1}\left[\frac{n}{x+\frac{1}{2}}\right],$$

oder, was dasselbe ist

$$\sum_{\mu+1}^{n-1}\left[\frac{2n}{2x+1}\right], \text{ ist } = \sum_{1}^{\mu}\left[\frac{n}{x}-\frac{1}{2}\right]-\mu^2$$

und daher die ganze Reihe

$$\sum_{1}^{n-1}\left[\frac{n}{x+\frac{1}{2}}\right]$$

$$= \sum_{1}^{\mu}\left[\frac{n}{x+\frac{1}{2}}\right]+\sum_{1}^{\mu}\left[\frac{n}{x}-\frac{1}{2}\right]-\mu^2 \ldots \quad \text{B}$$

und h ergiebt sich nach dem Obigen durch Subtr. dieser Reihe B von obiger Reihe A. z. B.

$$\sum_{1}^{28}\left[\frac{29}{1\frac{1}{2},\ 2\frac{1}{2}\ \ldots}\right] = \sum_{1}^{28}\left[\frac{58}{3,\ 5,\ 7\ \ldots}\right]$$

$$= \underbrace{19+11+8+6+5}_{49} \Big| \underbrace{+4+3.3+5.2+14.1}_{37} = 86$$

$$\sum_{1}^{5}\left[\frac{29}{x+\frac{1}{2}}\right] = 49$$

$$\sum_{1}\left[\frac{529}{x}-\frac{1}{2}\right] = 28+14+9+7+5=62=37+5^2$$

$$86 = 49+62-5^2$$

und da nach dem Obigen jene erste Summe

$$\sum_{1}^{29}\left[\frac{n}{x}\right] = 103, \quad \sum_{1}^{28}\left[\frac{n}{x}\right] = 74$$

so ist für $n = 29$ die Anzahl h der Divisoren, deren Rest $< \frac{1}{2}$,

$$= 103 - 86 = 17,$$

die Anzahl der Divisoren der andern Art =

$$= 86 - 74 = 12.$$

Von letzterer Art sind nemlich die Divisoren:

2, 3, 5, 6, 8, 10, 11, 15, 16, 17, 18, 19 Anzahl 12,

von ersterer Art:

1, 4, 7, 9, 12, 13, 14, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, Anzahl 17.

Die Formeln gelten allgemein für jede Zahl n, mag es eine Primzahl oder Faktorenzahl sein.
Sie beruhen gleichfalls auf dem allgemeinen Satze in V, aus welchem sich ergiebt, daß überhaupt immer $\sum_1^n \left[\frac{n}{x} - \alpha\right] = \sum_1^{n-1} \left[\frac{n}{x+\alpha}\right]$, α mag eine gebrochene, ganze oder gemischte Zahl sein: beide Reihen sind gleichwerthig, weil die Differenzen der einen von vornherein den Koeffizienten der andern von hinten anfangend gleich sind; woraus sich ferner ableiten läßt, daß, wenn man von jeder Reihe $\mu = [\sqrt{n}]$ Glieder als ersten Theil absondert, dieser erste Theil der einen Reihe gleich ist dem zweiten Theil der andern, vermindert um μ^2, beziehungsw. $\mu^2 - 1$, letzteres bei Zahlen, welche zwischen μ^2 und $\mu^2 + \mu$ liegen. —

Ueber den galvanischen Widerstand der Gaskohle.

Von

Felix Auerbach.

(Vorgelegt von Riecke).

Für gewisse, demnächst bekannt zu machende Betrachtungen theoretischer Natur schien es mir wünschenswerth, wenigstens eines der drei von H. F. Weber auf ihre specifische Wärme untersuchten Elemente auch hinsichtlich des specifischen Leitungswiderstandes gegen den elektrischen Strom einer näheren Prüfung zu unterwerfen. Ich wählte hierzu die Kohle, und zwar in ihrer festesten Modification, als Gaskohle. Für dieselbe existiren, soweit mir bekannt, nur zwei einschlägige Bestimmungen, eine von Matthiessen und eine von Riecke mitgetheilte von Schrader. Ersterer [1]) fand als Widerstand seiner Gaskohle die auf die Quecksilbereinheit bezogene Zahl 42 bei 25° C. und erhielt außerdem das überraschende Resultat, daß der Widerstand zwischen 0° und 140° um 0.0000245 seines Werthes pro Grad abnahm. Wie dieses Verhalten zu erklären sei, hat Matthiessen nicht, wie Exner [2]) behauptet, mitgetheilt; die Erklärung auf Grund der durch die Erwärmung bedingten innigeren Berührung der Kohlentheilchen dürfte daher Exner selbst zuzuschreiben sein. Bei den Versuchen von Schrader [3]) wurde auf die Temperatur keine Rücksicht genommen.

1) Poggend. Ann. Bd. 103, p. 428. (1858).
2) Wiener Ber., 16. März 1876.
3) Riecke, diese Nachrichten 1875, p. 325.

Die für den Widerstand erhaltenen Zahlen schwanken zwischen 59 und 115 und ergeben als Mittel die Zahl 86, also eine von der Matthiessen'schen beträchtlich abweichende Zahl.

Bei meinen Versuchen, welche ich mit der Gaskohle hiesiger Gasanstalt anstellte (das specifische Gewicht der einzelnen Stäbe variirte zwischen 1.85 und 2.02), war ich hauptsächlich darauf bedacht, die Kohle in den Stromkreis so einzuschalten, daß die beiden Uebergangswiderstände weder mit der Zeit, noch durch starkes Erhitzen sich änderten. Aus diesem Grunde mußte nicht nur die Anwendung von Klemmschrauben, welche als Mikrophone wirkten, sondern auch die Anwendung von Quecksilbercontacten verworfen werden. Einige Versuche mit letzteren ergaben nämlich das Resultat, daß das Quecksilber in Dampfform die Kohle umgab und, wie eine nachträgliche Untersuchung ergab, in ihren Poren sich condensirte. Dadurch und vielleicht auch durch die Ausdehnung des Quecksilbers mit steigender Temperatur, wodurch ein Stück Kohle aus dem Stromkreise ausgeschaltet wurde, ist es zu erklären, daß bei der Erhitzung der Widerstand abnahm. Ob ähnliche Fehlerquellen bei Matthiessen's Versuchen mitgewirkt haben, oder ob sein Resultat wirklich seiner Gaskohle entspricht, wage ich nicht zu entscheiden.

Bei den definitiven Versuchen wurden die Enden der Kohlenstäbe in zwei mit geschmolzenem Loth gefüllte Näpfchen derart eingesetzt, daß selbst eine Erhitzung auf 200°, wie sie bei den Versuchen vorkam, keine Lockerung des Contactes verursachte. Die Erwärmung der Kohle wurde in einer verschlossenen Kammer ausgeführt; nachdem das Thermometer den ge-

wünschten constanten Stand angenommen hatte, stieg der nach der Wheatstone'schen Methode mit dem Strome eines Daniells gemessene Widerstand noch eine Zeit lang; war er constant geworden, so ließ sich annehmen, daß die Kohle durchweg die Temperatur der heißen Luft hatte. Nicht ganz leicht war die Beseitigung, resp. Elimination fremder Einflüsse, z. B. der Widerstandserhöhung in Folge Durchgangs des Stromes, des dauernden Einflusses starker Erhitzungen auf den Widerstand u. a. m. Diese Einflüsse ließen sich jedoch durch eine in Bezug auf Zeit und Temperatur symmetrische Anordnung der Versuche, sowie dadurch, daß der Strom stets nur momentan geschlossen wurde, auf ein Minimum reduciren. Nur über 140° hinaus wurden die Resultate unsicher und zum Theil stark auseinandergehend. Die aus den Gesetzen der Wärmeleitung berechnete Correction wegen der Erwärmung der zur Kammer führenden Drähte erwies sich als so klein, daß sie vernachlässigt werden konnte.

Das Ergebniß der Versuche war, daß der Widerstand mit der Temperatur zunimmt, und zwar in steigendem Verhältniß. Die folgenden Tabellen beziehen sich auf diejenigen beiden Kohlenstäbe, für welche die Resultate am weitesten auseinander liegen.

1) Bestleitende Kohle.

Länge l = 122 mm, Querschnitt q = 35,3 qmm.

Specifischer Widerstand im Mittel aus 8 Bestimmungen

$$w = 63 \text{ bei } 0^{\circ} \text{ C.}$$

(Aeußerste Abweichung 7 Pc.).

Temperatur.	Widerstand d. Stabes.	Differenzen.	Zweite Differenzen.	Berechneter Widerstand.	Fehler.
0	0.2169			0.2169	
20	0.2212	43	32	0.2212	
40	0.2287	75	28	0.2283	— 4
60	0.2390	103	19	0.2382	— 8
80	0.2512	122	25	0.2509	— 3
100	0.2659	147	28	0.2659	
120	0,2834	175	33	0.2847	+ 13
140	0.3042	208	39	0.3058	+ 16
160	0.3289	247	59	0.3297	+ 8
180	0.3595	306		0.3564	— 31

Die Zahlen der vierten Columne zeigen, abgesehen von den beiden letzten, annähernd Constanz. Man kann also den Widerstand dieses Stabes bis zur Temperatur von 140° C. näherungsweise durch die Formel

$$w = w_0 (1 + \alpha t + \beta t^2)$$

darstellen, und zwar findet man

$$\alpha = 0.00067, \quad \beta = 0.000016.$$

Ferner wird der mittlere Temperaturcoefficient zwischen 0° und 100°

$$\alpha' = \frac{1}{100} \frac{w_{100} - w_0}{w_0} = 0.00227.$$

2) Schlechtest leitende Kohle.

$l = 82$ mm, $q = 35{,}3$ qmm.

$w = 77$ bei 0° im Mittel.

(Aeußerste Abweichung 9 Pc.).

Die Erwärmung wurde nur bis 140° ausgedehnt, weil schon die letzte Zahl unsicher erschien.

Temperatur.	Widerstand d. Stabes.	Differenzen.	Zweite Differenzen.	Berechneter Widerstand.	Fehler.
0	0.1806			0.1806	
20	0.1821	15	5	0.1821	
40	0.1841	20	9	0.1846	+ 5
60	0.1870	29	17	0.1881	+ 11
80	0.1916	46	20	0.1926	+ 10
100	0.1982	66	16	0.1982	
120	0.2064	82	22	0.2047	— 17
140	0.2168	104		0.2123	— 45

Die Differenzen der Differenzen der Widerstände sind hier nicht constant, sondern steigen selbst noch langsam. Die (wie die entsprechende eben) aus den Widerständen für 0°, 20° und 100° berechnete Curve zweiten Grades

$$w = w_0 (1 + \alpha t + \beta t^2)$$

$$\alpha = 0.000276, \quad \beta = 0.0000070$$

liefert daher zwischen 20° und 100° zu große, über 100° aber zu kleine Werthe, wie die letzte Columne zeigt. Die Werthe von α und β, sowie der mittlere Temperaturcoefficient zwischen 0° und 100°

$$\alpha' = 0.00098$$

sind hier kaum halb so groß wie bei dem ersten Stabe. Die Curve ist daher hier kaum halb so

steil wie dort; dagegen ist ihre Krümmung, wie aus dem Verhältniß $\beta : \alpha$ (hier 0.025, dort 0.024) hervorgeht, dieselbe.

Bei den übrigen Kohlenstäben lagen nicht nur die Werthe von w, sondern, was nicht uninteressant ist, auch die Werthe von α, β und α' zwischen den hier angegebenen Grenzen.

Im Mittel ergab sich:

$w = 72$ (also zwischen den beiden bisher bekannten Werthen gelegen).

$$\alpha = +0{,}0005, \quad \beta = +0{,}00001, \quad \alpha' = +0{,}0015,$$

also α und α' bedeutend kleiner als bei den einfachen Metallen, β etwa ebenso groß.

Entsprechende Versuche mit Graphit führten, theils wegen der Inconsistenz des Materials, theils wegen der Schwierigkeit der Einschaltung, bisher nicht zu zuverlässigen Resultaten.

Breslau, 9. 4. 79.
Physikal. Cab. d. Univ.

Universität.

Die Privatdocenten in der philosophischen Facultät Dr. E. Rehnisch und Dr. Adalbert Bezzenberger sind zu außerordentlichen Professoren in dieser Facultät ernannt worden.

Der bisherige Privatdocent in der philosophischen Facultät Dr. jur. et phil. Julius Pierstorff ist zu Ostern einem Rufe als außerordentlicher Professor der Nationalökonomie an die Universität Jena gefolgt.

Als Privatdocent in der philosophischen Facultät hat Dr. J. W. Spengel sich habilitiert und für das Fach der Zoologie die venia legendi erhalten.

Bei der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften eingegangene Druckschriften.

Januar 1879.

(Fortsetzung.)

Register zu den Bänden 71—80 der philol.-histor. Cl.
Register zu den Bdn. 65—75 d. mathem.-naturw. Cl.
Archiv für österreich. Geschichte. Bd. 56. 2. Bd. 57. 2. Hälfte.
Almanach der K. Akad. der Wiss. Wien. Jahrg. 28. 1878.
Anales de la Oficina Meteorologica Argentina. T. 1. Buenos Aires. 1878. 4.
Nordisk medicinskt Arkiv. Bd. X. H. 4.
Annales météorolog. de Bruxelles. 1878. févr.

Februar.

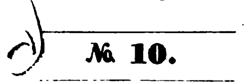
Nature. 483—466.
Acta Horti petropolitani. T. V. Fasc. 2. 1878.
Rivista Europea. Vol. XI. Fasc. 3—4.
L. Radlkofer, über die Sapindaceen Holländ. Indiens. 1877.
Atti della R. Accademia dei Lincei. Vol. III. Fasc. 1—2. 1878—79.
Mittheil. der deutsch. Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. 16. Hft. Dec. 1878. Yokohama.
P. Bergsma en L. Backer Overbeek, Bijdrage tot de kennis der Weersgesteldhet ter kusta van Atjeh. Batavia. 1877.
49. Società Toscana di Scienze Naturali.
Zeitschrift d. Oester. Gesellsch. für Meteorologie. Bd. XIV. H. 1—2.
Neues Lausitzisches Magazin. Bd. 45. H. 1—2.

Bulletin de l'Acad. R. des Sciences etc. de Belgique. T. 46. No. 12.
Annuaire de l'Acad. R. des Sc. de Belgique. 1879.
Proceed. of the London mathem. Society. No. 136—40.
17. u. 18. Bericht des Offenbacher Vereins für Naturkunde.
O. Struve, Observations de Poulkova. Vol. IX. 1878. 4.
Jahresbericht der Nicolai-Hauptsternwarte. 20. Mai. 1878.
Bulletin de l'Acad. Imp. des Sciences de St. Petersbourg. T. XXV. No. 3.
Leopoldina. H. XV. No. 1—2.
Vierteljahrsschrift der Astron. Gesellschaft. Jahrg. 13. H. 4.
Der zoologische Garten. Jahrg. XIX. No. 7—12. 1878.
Annales de l'Observatoire Royal de Bruxelles Sept. Oct. 1878.
Munk, Eduard, Ueber den Werth der klassischen Bildung. 1878.
Union University. Annual Report of the Director for 1878.
Sitzungsber. der physik.-medicin. Societät in Erlangen. 10. Heft.
v. Kokscharow, Materialien zur Mineralogie Rußlands. Bd. VII.
J. Rae, Report on the railways of New South Wales. Sidney. 1877. fol.
Report upon the Public Schools for the year 1877. Ebd.
Annual Report of the Depart. of Mines, New South Wales for 1877. 4.
Journal and Proceedings of the R. Soc. of N. S. Wales. Vol. XI.
B. Clarke, remarks on the sedementary formations of New South Wales. Sidney. 1878.
Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. XXVIII. Bd. 1878.
Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanstalt. No. 14—18. 1878.
Monthly Notices of the R. Astron. Society. XXXIX. No. 3.
Flora Batava. Aflev. 244.

(Fortsetzung folgt).

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.



4. Juni. № 10. 1879.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Neue Relationen zwischen den Klassenzahlen der quadratischen Formen von negativer Determinante.

Von

J. Gierster in München.

(Eingesandt von F. Klein, corr. Mitgliede.)

Die 8 Formeln, welche Herr Kronecker[1]) zwischen den Klassenzahlen der quadratischen Formen von negativer Determinante aufgestellt hat, sind dadurch hergeleitet worden, daß man in den Modulargleichungen, welche zwischen $u = \sqrt[4]{k}$, $v = \sqrt[4]{l}$, resp. zwischen Potenzen von diesen Größen bestehen, die beiden Moduln einander gleichsetzte[2].) Auf ganz demselben Wege

1) Die erste ausführliche Mittheilung siehe Crelle, J. Bd. 57 pag. 248 ff.

2) Siehe insbesondere: Stephen Smith: Report of the British Association 1865 vol. 35. Kronecker: Monatsberichte d. Kgl. Academie der Wissenschaften zu Berlin. 19. April 1875, Seite 235.

kann man aus den von Herrn F. Klein eingeführten Modulargleichungen der regulären Körper[1]) analoge Relationen herleiten, welche in Bezug auf den einfachen arithmetischen Aufbau mit den Formeln Kroneckers auf gleicher Stufe stehen. Ich erlaube mir insbesondere die Resultate mitzutheilen, welche aus den Icosaeder-Modulargleichungen folgen.

Zu diesem Zwecke seien folgende Festsetzungen getroffen:

Es seien d, a ganze Zahlen, welche der Bedingung $d \cdot a = n$ genügen, und zwar sei immer $d > \sqrt{n}$, also $a < \sqrt{n}$. Es sei ferner δ irgend ein Theiler von n.

Dann bedeute:

$$\Psi_{+1}(n) = \Sigma\left[d + \left(\frac{a}{5}\right)a\right]$$

$$\Psi_{-1}(n) = \Sigma\left[d - \left(\frac{a}{5}\right)a\right]$$

$$\sigma(n) = \Sigma - \left[\left(\frac{a}{5}\right) + \left(\frac{d}{5}\right)\right] \cdot a$$

$$\Phi(n) = \Sigma\delta$$

$$\Psi(n) = \Sigma(d-a)$$

wo die Summen rechter Hand hinzuerstrecken sind über alle Theiler d, a, δ von n.

1) F. Klein: »Ueber die Transformation der elliptischen Funktionen und die Auflösung der Gleichung 5. Grades«. Math. Annalen Bd. XIV, pag. 160 ff.

2) Die Funktionen $\Phi(n)$, $\Psi(n)$, $H(n)$ sind von Hrn. Kronecker in derselben Bedeutung verwendet.

Ferner sei

$H(n)$ die Anzahl aller nicht äquivalenten Klassen ganzzahliger quadratischer Formen $Px^2 + 2Qxy + Ry^2$ von der Determinante $Q^2 - PR = -n$, deren äußere Coefficienten P und R beide gerade sind. Hiebei sind aber die Formen $2\varrho x^2 + 2\varrho y^2$ und $2\varrho x^2 + 2\varrho xy + 2\varrho y^2$ als $\frac{1}{2}$, resp. $\frac{1}{3}$ zu zählen.

$\underset{1}{H}(n)$ bedeute diejenigen Formen von $H(n)$, durch welche nur quadratische Reste mod (5) darstellbar sind,

$\underset{-1}{H}(n)$ jene, durch welche nur die quadratischen Nichtrechte mod (5) dargestellt werden können, so daß immer $\underset{1}{H}(n) = \underset{-1}{H}(n)$ ist.

Außerdem sei $\underset{1}{H}(o) = \underset{-1}{H}(o) = 0$; $H(o) = -\frac{1}{12}$, und $H(l) = \Phi(l) = \Psi(l) = 0$, wenn l keine ganze Zahl bedeutet.

Endlich bezeichnen wir mit:

k_0 alle Zahlen $0, \pm 5, \pm 10$, welche $\leqq \sqrt{4n}$ sind.

k_{+1} alle Reste mod 5, d. h. die Zahlen:

1, 4, 6, 9 . . . welche $\leqq \sqrt{4n}$ sind.

k_{-1} alle Nichtreste mod (5), d. h. die Zahlen:

2, 3, 7, 8 . . . welche $\leqq \sqrt{4n}$ sind.

k alle Zahlen, $0, \pm 1, \pm 2, \pm 3$ . . ., welche ihrem absoluten Werthe nach $\leqq \sqrt{4n}$ sind.

Dann bestehen folgende Relationen:

I. $n \equiv \pm 1 \mod (5)$

1) $2. \Sigma H(4n - k_0^2) = \Phi(n) + 2.\Psi(n) - 2\Psi_{\mp 1}(n)$

2) $60. \Sigma H\left(\frac{4n - k_{\mp 1}^2}{25}\right) = 6\Psi_{\mp 1}(n) - 5\Phi(n)$

3) $5. \sum_{1} H(4n - k_{\mp 1}^2) = 5\sum_{-1} H(4n - k_{\mp 1}^2) = \Psi_{\mp 1}(n)$

4) $3. \Sigma H(4n - k_{\pm 1}^2) = \Phi(n)$

II. $n \equiv \pm 2 \mod (5)$

1) $3. \Sigma H(4n - k_0^2) = \Phi(n)$

2) $2. \Sigma H(4n - k_{\mp 1}^2) = \Psi(n)$

3) $3. \Sigma H(4n - k_{\pm 1}^2) = \Phi(n).$

III. $n \equiv 0 \mod (5)$

$= 5^{\mu}.m.$, wo $m \gtrless 0 \mod (5)$.

1) $\sum_{+1} H(4n - k_0^2) = \Phi(m) + 2\Phi\left(\frac{n}{25}\right) + 2\Psi\left(\frac{n}{25}\right)$

2) $\frac{1}{2}. \Sigma\left(\frac{k}{5}\right) H(4n - k^2) = \sigma(n)$

Die Summation linker Hand erstreckt sich in allen diesen Formeln auf die oben mit k_0, k_{+1}, k_{-1}, k bezeichneten Zahlenreihen und in den Formeln I und II gehören die oberen, respektive die unteren Vorzeichen zusammen. $\left(\frac{k}{5}\right)$ bedeutet das Legendresche Zeichen.

Zwischen diesen Formeln und den Kro-

neckerschen besteht, soviel ich sehen kann, nur die Abhängigkeit, daß es eine Combination gibt, welche sich auch aus den Kroneckerschen ableiten läßt. Diese Combination liefert die Formel:

$$\text{A)}\quad \Sigma H(4n - k^2) = \Phi(n) + \Psi(n)$$

die sich auch direkt aus den Modulargleichungen ergibt, welche zwischen den rationalen Invarianten J, J' des elliptischen Integrales erster Gattung bestehen. Bezeichnet man nämlich die Kroneckerschen Relationen, gebildet für die Zahl m der Reihe nach mit $\mathrm{I}(m), \ldots$ so findet man mit Hilfe der Fundamentalrelationen, welche zwischen den von Hrn. Kronecker gebrauchten Funktionen $F(n)$, $G(n)$ und der Funktion $H(n)$ bestehen, leicht, daß:

$$A = \begin{cases} \mathrm{I}(n) - \mathrm{II}(m) \text{ oder} \\ \mathrm{I}(n) - \frac{2}{3}\mathrm{I}(m) + \frac{1}{3}\mathrm{IV}(m) - \frac{1}{3}\mathrm{V}(m) \end{cases}$$

ist, (wo $n = 2^{\mu}.m$ und m ungerade ist), und zwar je nachdem μ ungerade oder gerade ist.

Bei der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften eingegangene Druckschriften.

Februar 1879.

(Fortsetzung.)

Memorie della Regia Accademia dei Scienze, Lettere ed Arti in Modena. T. XVII. 1877. 4.

Politische Correspondenz Friedrichs des Großen. I. Bd. 1879.
Monatsbericht der Berliner Akad. d. Wissensch. November 1878.
H. F. Weber, Untersuch. über d. Elementargesetz d. Hydrodiffussion. 1879.
J. L. Milton, on Giant Urticaria. London. 1878.
Mémoires de la Soc. des Sciences de Bordeaux. T. III. 1 Cah. 1878.
C. W. Borchardt, Theorie des arithm. geometr. Mittels aus 4 Elementen. 1879. 4.
Boss, Remarks on the Dudley Observatory Observations of the transit of Mercury. May 6. 1878.

März, April.

Nature, 487—495.
Bulletin de la Soc. Math. de France. T. VII. No. 1—2.
Rivista Europea. Vol. XII. Fasc. 1—4.
Repert. für Meteorologie. Bd. VI. 1. Petersburg. 1878. 4.
Annalen des physik. Central-Observatoriums. Jahrgang 1877. 4.
Bulletin of the Museum of comparative Zoölogy. V. 8—9.
Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. III. 1878.
Abhandl. für die Kunde des Morgenlandes. VII. 1.
Transactions and Proceed. of the R. Soc. of Victoria. XIII—XIV.
Zeitschrift der Oesterreich. Gesellschaft für Meteorologie. XIV. 3—4.
R. Clausius, die mechanische Wärmetheorie. Bd. II. 1879.
Verhandelingen der K. Akad. van Wetensch. XVIII. Deel. 4.
Verslagen der K. Akad. van Wetensch. Afd. Natuurkunde. 2. R. XII—XIII.
— — Afd. Letterkunde. 2 R. VII.
Jaarboek van de K. Akademie. 1877.
Idyllia aliaque poemata.
Processen-verbal van de gewone Vergaderingen. 1877—1878.
G. Strüver, sulla forma crist. di derivati della Santonina. Rom. 4.

American Journal of Mathematics. Vol. I. No. 4. Baltimore. 4.
Bulletin of the American Geograph. Society. 1878. No. 3—4.
A. Dillmann, über d. Anfänge des Axumitischen Reiches. 1879. 4.
Leopoldina. XV. 3—4. 5—6.
Bulletin de la Société Imp. des Naturalistes de Moscou. 1878. No. 3.
Atti della R. Accademia dei Lincei. Vol. III. 3—4. 1879.
Monatsbericht d. Berliner Akad. d. Wiss. December. 1878.
Monthly Notices of the R. Astron. Society. XXXIX. No. 4—5.
J. W. Z. Glaisher, various mathematical papers and notes. Cambridge. 1879.
Idem, drei Separat-Abdrücke mathem. Inhalts.
Annuaire de l'Acad. R. de Belgique. 1877. 1878.
Bulletin de l'Acad. R. de Belgique. T. 47. No. 1—3.
Annual Report of the Commissioner of Agriculture. Washington. 1878.
Annales meteorolog. de l'Observatoire de Bruxelles. 1879. f. 1. 5—8.
Anzeiger für Kunde der deutschen Vorzeit. Jahrg. 1878. 1—12.
P. Riess, Abhandl. zu der Lehre von der Reibungselektricität. Bd. II.
Sitzungsberichte der philos.-philol. u. histor. Classe der k. Akademie der Wiss. zu München. 1878. II. 2.
Cl. Winkler, Untersuchung des Eisenmeteorits von Rittersgrün. 1878. 4.
Verhandl. des histor. Vereins von Oberpfalz u. Regensburg. XXV. 1878.
R. Wolf, Astronomische Mittheilungen. XLVIII—XLIX.
Mittheilungen der Gesellsch. für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. 1877. Maiheft.
Mitth. des naturwiss. Vereins für Steiermark. Jahrg. 1878.
Atti della Società Toscana di Scienze naturali. Marzo 1879.
Abhandl. der histor. Classe der k. Akad. der Wiss. zu München. XIV. 2.
— — der philos.-philolog. Classe. XIV. 3.
Meteorol.-magnet. Beobachtungen der Sternwarte bei München. Jahrg. 1878.

A. Baeyer, über die chemische Synthese. 1878. 4.
Journal of the R. Microscopical Society. Vol. II. No. 2.
J. H. der Kinderen, Gedenkboek het Bataviaasch Genootschap van Konsten en Wetenschappen gedurende de eerste Eeuw van zijn bestaan 1778—1878. Deel 1. Batavia. Fol.
J. Oppert, le peuple et la langue des Mèdes. Paris. 1879.
Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft. 14. Jahrgang. 1.
Journal de l'École polytechnique. T. XXVIII. Paris. 1878. 4.
Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins in Bremen. VI. 1.
W. Valentiner, Astron. Mitth. d. Sternwarte zu Mannheim. Abth. 3. 1879. 4.
Ders. Barry's Fixsternbeobachtungen zu Mannheim. 1878.
Abhandl.[1]) und Berichte aus den Sitzungen der Akademie der Wiss.
— — Philolog. Abth. T. VI. Krakau. 1878.
— — Histor.-philos. Abth. T. IX.
Monumenta Poloniae Historica. T. III. Lemberg.
Acta Histor. resgestas Poloniae illustrantia. T. 1. Ebd.
Denkschriften der Akad. der Wiss. in Krakau.
Math.-naturw. Abth. T. IV. Ebd.
Rerum publicar scientiae quae Saez. XV in Polonia Viguit Monumenta litteraria. Ed. cur. M. Bobrzýnski. Ebd.
Archiv für Geschichte, Litteratur u. Aufklärung in Polen. T. I. Ebd.
Geschichte des Interregnums 1574—1575 nach der Flucht Heinrichs von Vincenz Zakrzewski. Ebd.
Proceedings of the London Mathematical Society Nos. 138—140.

1) Die Krakauer Schriften in polnischer Sprache. Alle von 1878.

(Fortsetzung folgt).



Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

25. Juni. № 11. 1879.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Sitzung am 14. Juni.

Falkenberg: Ueber endogene Bildung normaler Seitensprosse in den Gattungen Rytiphloea, Vidalia und Amansia. (Vorgelegt von Ehlers.)

Ueber endogene Bildung normaler Seitensprosse in den Gattungen Rytiphloea, Vidalia und Amansia

von P. Falkenberg.

Als ich vor zwei Jahren in Neapel die entwicklungsgeschichtliche Untersuchung der dortigen Rhodomeleen begann zum Zweck einer monographischen Bearbeitung der Vertreter dieser Familie im Golf von Neapel, waren es die bei den Rhodomeleen besonders interessanten morphologischen Verhältnisse, auf welche Kny [1]) aufmerksam gemacht hatte, die mir diese Florideenfamilie als besonders günstig für eine ver-

1) Ueber Axillarknospen bei Florideen. 1878.

gleichende Untersuchung erscheinen ließen. Es war zu erwarten, daß aus der Vergleichung des werdenden Thallus einerseits für die Systematik Merkmale von sichrerer diagnostischer Verwerthbarkeit und größerer Constanz als die dem Habitus des fertigen Thallus entnommenen sich ergeben würden, daß aber auch andrerseits hier Uebereinstimmungen zwischen äußerlich verschiedenen Gattungen hervortreten würden, welche bei weiterer Ausbildung des Thallus durch specifische Wachsthumserscheinungen wieder verwischt werden. Außer den Rhodomeleen von Neapel hatte ich in jüngster Zeit durch die Güte des Grafen Solms Gelegenheit, auch einige hierher gehörige Gattungen der südlichen Hemisphäre zur Vergleichung in den Kreis meiner Untersuchungen hineinzuziehen und hoffe ich die Ergebnisse derselben demnächst in ausführlicher Weise an anderer Stelle mittheilen zu können. Hier möchte ich nur kurz auf einen Bildungsvorgang in der Wachsthumsgeschichte mancher Rhodomeleen aufmerksam machen, der ein besonderes Interesse bietet, nemlich auf die endogene Anlage normaler Thalluszweige bei den Gattungen Rytiphloea, Vidalia und Amansia. Denn die Zahl der bekannten Fälle einer derartigen Bildungsweise ist eine sehr beschränkte, seit Famintzin[1]) und Janczewski[2]) nachgewiesen haben, daß die bisher als endogene Bildungen angesprochenen Seitensprosse der Equiseten exogenen Ursprungs sind. Sieht man von den

1) Famintzin, über Knospenbildung bei Equiseten. Mélanges biologiques de l'Acad. des Sc. de St. Pétersbourg. Tome IX. 1876.

2) Janczewski, Rech. s. l. développement des bourgeous dans les Prêles. Mém. d. l. Soc. des Sciences nat. de Cherbourg. T. XX. 1876.

Wurzeln und den aus älteren Gewebetheilen hervorgehenden, überzähligen Zweigen ab, so bleibt nur noch ein Fall übrig, wo in streng acropetaler Reihenfolge aus der Stammspitze endogene Zweige entstehen, welche für den gesammten Habitus der Pflanze bestimmend und für das Auftreten von Fructificationsorganen nothwendig sind. Eine solche endogene Sproßbildung hat Leitgeb[1]) für eine Anzahl von Lebermoosen nachgewiesen, aber von dieser sowie von allen übrigen bekannten Fällen endogener Sproßentwicklung unterscheidet sich der gleiche bei den genannten Rhodomeleen-Gattungen beobachtete Vorgang darin, daß durch das Auswachsen der endogen angelegten Seitensprosse auch nicht eine einzige Zelle des Hauptsprosses zerstört oder auch nur in ihrer Existenzfähigkeit bedroht wird, so daß in einem späteren Entwicklungszustand keinerlei Spuren von zerstörten Geweberesten auf die endogen erfolgte Anlage der Seitensprosse hinweisen und nur die Verfolgung der Entwicklungsgeschichte über die endogene Entstehungsweise derselben Aufschluß zu geben vermag.

Constatirt wurde die endogene Sproßbildung an Rytiphloea pinastroides und R. tinctoria, an Vidalia volubilis und Amansia glomerata. Im Habitus der vier genannten Species treten wesentliche Differenzen auf. Bei R. pinastroides ist der Thallus stielrund und trägt im Jugendzustand in mäßigen Abständen je zwei in fast gleicher Höhe inserirte Seitenäste. Von R. pinastroides unterscheidet sich die zweite Rytiphloea-Species R. tinctoria durch einen schmal bandförmigen flachgedrückten Thallus und durch

1) Leitgeb, Untersuchungen über Lebermoose. Heft II, pag. 23 u. ff., pag. 35.

alternirende Stellung der Seitenäste. Bei Vidalia volubilis ist der spiralig gewundene Thallus breit bandförmig ausgebildet und trägt an seinen Rändern scharfe kurze Sägezähne, die bei Amansia glomerata wiederum ihrerseits eine schwache Verästelung zeigen. Die randständigen Sägezähne von Vidalia und die ihnen entsprechenden randständigen verzweigten Kurztriebe von Amansia sind endogen entstandene Seitenäste, welche den ebenfalls endogen entstandenen alternirenden Verästelungen von R. tinctoria und den pseudoopponirten Zweigen von R. pinastroides homolog sind.

In den ersten Wachsthumsvorgängen im Vegetationspunkt stimmen die vier genannten Algen vollständig überein. Bei einer regelmäßig an ihnen zu beobachtenden stärkeren oder schwächeren Einrollung des Vegetationspunktes sind die von der Scheitelzelle abgeschiedenen Segmente nicht in ihrem ganzen Umfang gleich hoch, sondern sie besitzen die Form eines flachen, schräg abgeschnittenen Cylinders, dessen höchster Theil der convexen Seite des gekrümmten Thallus entspricht. Dieser Höhenunterschied der Segmente wird übrigens während des weiteren Wachsthums des Thallus vollständig ausgeglichen. Zahlreiche der von der Scheitelzelle abgeschnittenen Segmente, die anfangs einen einfachen Zellfaden darstellen, bilden solange sie noch ungetheilt sind unmittelbar unterhalb der Scheitelzelle je einen Ast, indem sie an ihrem oberen Rand und zwar an dem höchsten Theil des Segmentes zu einem kurzen Höcker sich vorwölben, der sehr bald von dem ihn erzeugt habenden Segmente durch eine Wand abgetrennt wird. Diese Wand setzt sich einerseits an die obere Querwand des Segmentes an, andrerseits

an der convexen Thallusseite an die freie Außenfläche des Segmentes. Die so von der Segmentzelle abgegliederten Aeste, welche in einer einzigen Längszeile auf der convexen Seite des Thallus angeordnet sind, entwickeln sich entweder zu Antheridien, zu Kapselfrüchten oder zu reichverzweigten, früh abfallenden Haarbüscheln, aber niemals zu vegetativen Aesten.

Erst nachdem der Asthöcker durch die Bildung einer Membran zwischen ihm und der Hauptmasse des Segmentes selbständig geworden ist, treten in der letzteren parallel zur Längsaxe des Thallus successive fünf excentrische Wände auf in der von Naegeli [1]) für Polysiphonia und Herposiphonia mitgetheilten Weise. Hierdurch zerfällt der nach der Astbildung übrig bleibende Theil des Segmentes in sechs Zellen, nemlich in eine centrale Zelle und fünf, den ganzen Umfang des Segmentes einnehmende peripherische Zellen. In gleicher Weise findet der Zellbildungsprocess auch in jenen Scheitelzellsegmenten statt, welche einen Ast vorher nicht erzeugt haben.

Ebenso constant wie die Zahl der peripherischen Zellen ist auch die Orientirung derselben im Thallus. Wenn man nemlich die eingerollte Thallusspitze und damit zugleich die einzelnen Segmente durch eine Ebene in zwei symmetrische Hälften getheilt denkt, so würde diese Halbirungsebene in jedem einzelnen Segmente auf der convexen Seite des Thallus mit der Scheidewand zwischen den beiden zuerst gebildeten peripherischen Zellen zusammenfallen, auf der concaven Seite dagegen die zuletzt entstandene fünfte peripherische Zelle in zwei Hälften zerlegen.

1) Naegeli u. Schleiden, Zeitschrift für wissensch. Botanik. Heft III und IV, (1846), pag. 208.

Erst nachdem die Segmente in die Centralzelle und die fünf peripherischen Zellen zerlegt sind, geht die weitere Entwicklung bei den vier genannten Algen in verschiedener Weise vor sich. Am einfachsten vertheilt sich Rytiphloea pinastroides, bei der unmittelbar nach Anlage der sechs Zellen eines Segmentes der Berindungsproceß anhebt. Die fünf peripherischen Zellen wachsen in radialer Richtung und auf ihrer der Thallusoberfläche zugewendeten Seite werden durch mehrere schräg gerichtete Wände die oberflächlichen Theile der Zellen als selbständige Zellen abgeschnitten. So zerfällt jede der peripherischen Zellen in eine innere Zelle (Pericentralzelle) welche nach Lage und Dimensionen der jungen peripherischen Zelle entspricht und einige Rindenzellen, welche die Pericentralzelle an der Thallusoberfläche bedecken. In diesen Rindenzellen wiederholt sich der Berindungsproceß noch mehrfach in analoger Weise.

In der Zeit, wo der Berindungsproceß der peripherischen Zellen eines Segmentes beginnt, läßt sich in manchen Segmenten auch eine weitere Entwicklung der allseitig von Zellen umgebenen centralen Zelle wahrnehmen. Dieselbe verlängert sich an ihrem oberen Ende, biegt aber sogleich an der Spitze rechtwinkelig um, wächst dann auf der Grenze zwischen beiden Segmenten nach auswärts und constituirt sich als Scheitelzelle eines neuen Astes. Die erste Segmentirungswand tritt an der Stelle auf, wo die auswachsende Centralzelle rechtwinkelig umbiegt; eine zweite da, wo der junge Ast aus dem umgebenden Gewebe des Thallus an die Oberfläche desselben hervortritt. Diese beiden ersten Segmente bleiben ungetheilt. Erst in dem dritten Segmente, — dem ersten nicht vom Gewebe

des Muttersprosses umhüllten Segment — treten die normalen Zelltheilungen auf, welche dahin führen, daß der endogen entstandene Sproß in jeder Beziehung als eine Wiederholung des Hauptsprosses erscheint.

Bei R. tinctoria folgt auf die Sechstheilung eines Scheitelzellsegmentes nicht unmittelbar die Rindenbildung, sondern es geht dieser erst, der späteren flachen Gestalt des Thallus entsprechend eine flügelartige Verbreiterung des Segmentes voraus. Das Breitenwachsthum der Segmente erfolgt in der Richtung senkrecht auf die schon oben in ihrer Lage genau fixirte Halbirungsebene des Thallus und es betheiligen sich an ihm die peripherischen Zellen des Segmentes mit Ausschluß der zuletzt entstandenen fünften peripherischen Zelle, welche an der concaven Seite des Thallus liegt. In jeder der vier älteren peripherischen Zellen tritt parallel zur Halbirungsebene des Thallus eine Wand auf, welche die peripherische Zelle in zwei Tochterzellen zerlegt; je eine derselben grenzt an die Centralzelle an, die andere ist dem freien Seitenrande des Thallus zugewendet. Von diesen letzteren vier Zellen fungiren zwei am rechten, zwei am linken Thallusrand als Initialen für die Verbreiterung des Thallus, indem in ihnen successive Segmentirungswände parallel zur Halbirungsebene des Thallus auftreten und zwar fortschreitend in der Richtung von der Axe des Thallus gegen den Rand derselben hin. So wächst auf beiden Seiten der Halbirungsebene der Thallus zu einer zweischichtigen Zellplatte aus, deren beide Initialen an dem Thallusrand liegen.

Dieses Randwachsthum erlischt schon frühe bei Rytiphloea tinctoria, während es bei Amansia

glomerata und Vidalia volubilis zur Bildung eines 1—2 Centim. breiten flachen Thallus führt. Dieser bleibt bei den Flachsprossen von Amansia unberindet, so daß er mit Ausnahme der Mittelrippe des Thallus, in der die Centralzellen der Segmente liegen, durchweg zweischichtig ist; bei Vidalia und Ryt. tinctoria dagegen findet eine nachträgliche Berindung statt analog derjenigen bei Ryt. pinastroides.

Die erste Anlage der endogenen Sprosse erfolgt bei Ryt. tinctoria, Vidalia und Amansia in derselben Weise wie sie für Ryt. pinastroides dargestellt wurde. Da die endogen entstandenen Sprosse aber zwischen zwei solchen peripherischen Zellen des sechstheiligen Segmentes hervorbrechen, aus deren weiterer Entwicklung später die eine flügelförmig verbreitete Hälfte des Thallus hervorgeht, so ist diesen speciellen Verhältnissen entsprechend das Wachsthum der endogenen Sprosse hier ein wenig modificirt. In demselben Maasse, wie die beiden am Thallusrande gelegenen Initialen für die Verbreiterung des Segmentes nach rückwärts gegen die Mittelrippe des Thallus hin neue Zellen abscheiden, muß auch der schon vorher an die Oberfläche des Thallus gelangte endogen entstandene Ast unter mehrfach wiederholter Segmentirung seiner Scheitelzelle mit der fortschreitenden Verbreiterung des Thallus in seinem Spitzenwachsthum gleichen Schritt halten. Soweit die unteren Segmente der endogen entstandenen Aeste bei den drei zuletzt genannten Species von den beiden Zellschichten des flügelartig verbreiterten Thallus bedeckt sind, finden keine weiteren Zelltheilungen in ihnen statt; erst nachdem die definitive Zahl von Zellen für das Breitenwachsthum des Hauptsprosses angelegt ist und der

Spitze der endogen gebildeten Sprosse die Möglichkeit der freien Entwicklung gegeben ist, finden in den vom Gewebe des Muttersprosses nicht mehr umhüllten Segmenten die normalen Zelltheilungsprocesse statt. Durch sie werden die endogen entstandenen Aeste bei Ryt. tinctoria zu Wiederholungen des Hauptsprosses. Bei Vidalia und Amansia dagegen bleibt die Hauptaxe der Seitenäste stark verkürzt, so daß an den gewöhnlich sterilen Exemplaren von Vidalia die verzweigten Seitenäste nur als conisch zugespitzte Zähne des Thallus erscheinen, bei Amansia dagegen die Verzweigungen höherer Ordnung an den Thallusrändern alternirend angeordnete, büschelförmige Astgruppen bilden.

Der endogene Ursprung dieser Aeste auf deren Auftreten die gesammte vegetative Verzweigung des Thallus beruht, läßt sich an den vier hier besprochenen Algen am entwickelten Thallus um so weniger nachweisen als die verschiedenen Zellschichten der Aeste aufs engste sich anschließen an die entsprechenden Zellschichten der Hauptsprosse. Die Centralzellen der Seitensprosse sind den centralen Zellen der Hauptsprosse inserirt. Die Pericentralzellen der Seitenäste von Ryt. pinastroides stehen in untrennbarem Zusammenhang mit den gleichen Zellen der Hauptsprosse und ebenso verhält es sich mit den beiden Zellschichten in dem flügelförmig verbreiterten Thallus von Amansia, Vidalia und Ryt. tinctoria. Und wo wie bei Rytiphloea und Vidalia eine Berindung dieser Schichten eintritt, da geht die Rindenschicht der endogenen Seitensprosse unmittelbar in die des Hauptsprosses über.

Die endogenen Sprosse von Rytiphloea, Vidalia und Amansia, deren Entwicklungsgeschichte oben

dargestellt wurde, können als adventive Aeste nicht wohl bezeichnet werden, da hiergegen ihre streng acropetale Entstehungsfolge unmittelbar unter der wachsenden Thallusspitze und ihre regelmäßige Stellung am Hauptstamm spricht. Zudem ist bei Vidalia volubilis die Tetrasporenbildung auf die endogen entstandenen Aeste beschränkt. Endlich aber kommen z. B. bei Vidalia volubilis in der That echte Adventiv-Aeste an alten Thallustheilen vor, die aber für den ganzen Habitus der Pflanze unwesentlich sind und sich zudem durch ihre Stellung auf der Mittelrippe des Thallus aufs deutlichste von den normalen endogenen Aesten unterscheiden, welche stets randständig auftreten.

Eine ähnliche endogene Verzweigungsweise im Kreise der Rhodomeleen hatte übrigens schon vor mehr als dreißig Jahren Naegeli [1]) für Polysiphonia und Herposiphonia angegeben, ohne daß diese Angabe meines Wissens bisher bestätigt worden wäre. In der That entstehen auch die normalen Verzweigungen von Polysiphonia niemals endogen, sondern stets exogen wie ich zum Theil an den gleichen Species, welche Naegeli untersuchte, constatiren konnte. Entweder erfolgt die Anlage der Aeste bei Polysiphonia in der Weise wie ich oben kurz für Haarbüschel, Antheridien und Kapselfrüchte von Ryt. pinastroides angab, oder aber in der von Kny beobachteten Form als Achselsprosse aus Basalzellen von exogen entstandenen Haaren. Daß übrigens in abnormen Fällen bei Polysiphonia eine Bildung adventiver Aeste aus älteren Thallusabschnitten in der von Naegeli angegebenen Weise möglich ist, soll damit durchaus nicht in Abrede

1) Naegeli l. c. pag. 211.

gestellt werden. Wenigstens bewahrt die Centralzelle im Polysiphonia-Thallus lange Zeit die Fähigkeit sich weiter zu entwickeln. So habe ich häufig an verletzten Polysiphonia-Exemplaren, deren Spitzen abgerissen waren, beobachtet, daß eine Regeneration der Thallusspitze dadurch herbeigeführt wurde, daß die Centralzelle des letzten unverletzten Segmentes an der Spitze auswuchs und direkt als Scheitelzelle fungirte. Dieser Vorgang würde an unverletzten Pflanzen auftretend ganz der Entwicklungsweise der endogenen Sprosse von Rytiphloea, Vidalia und Amansia entsprechen, kommt aber unter normalen Verhältnissen in der Weise, wie man nach Naegli's Angabe glauben sollte, nicht vor.

---

2. Ueber die Fortpflanzung der einheimischen Chiropteren.

Von

Dr. S. Fries,

Assistent am zoologisch-zootomischen Institut zu Göttingen.

(Vorgelegt von Ehlers.)

Aufmerksam geworden durch eine von Pagenstecher mitgetheilte[1]), jedoch, wie ich vermuthete und wie sich auch weiterhin herausstellte, unrichtig gedeutete Beobachtung an *Vesperugo pipistrellus* (Uterus am 23. Jan. von Sperma erfüllt; Ovulation noch nicht erfolgt), unternahm ich im verflossenen Spätherbst, damals noch ohne Kenntniß der diesbezüglichen Angaben von Ed.

1) Verhandl. des naturhist.-medic. Vereins zu Heidelberg. I. Bd. 1857—1859. p. 194.

Van Beneden [1]) und der viel späteren von Eimer [2]), eine durch Winter und Frühjahr fortgesetzte Untersuchung unserer Fledermäuse in Bezug auf ihre Fortpflanzung, mit besonderer Rücksicht auf die Zeit der Ovulation und Befruchtung.

Die untersuchten Arten sind:

Rhinolophus hipposideros (Bechst.) Blas.; *Plecotus auritus* (Linn.) Geoffr.; *Synotus barbastellus* (Schreb.) K. et Blas.; *Vesperugo noctula* (Schreb.) K. et Blas.; *Vesperugo pipistrellus* (Schreb.) K. et Blas. und die der vorigen sehr nahe stehende *Vesperugo Nathusii* K. et Blas. (von Dobson zu *Vesperugo abramus* (Temm.) Dobs. gestellt); *Vesperugo serotinus* (Schreb.) K. et Blas.; *Vespertilio murinus* Schreber; *Vespertil. Bechsteinii* Leisl.; *Vespertil. Nattereri* Kuhl; *Vespertilio mystacinus* Leisler.

Im Folgenden theile ich kurz das wesentliche Ergebniß der Untersuchung (auf welche ich

1) Mém. couronnés, publ. par l'Acad. R. d. Sc. de Belgique, T. 34. 1870, und Bull. de l'Acad. R. de Belgique, 2. Sér. T. XL. No. 12. 1875. E. v. Beneden hatte V. murinus, mystacinus, dasycnemus u. Daubentonii untersucht. Er traf im ersten Frühjahr in den Ovidukten befruchtete Eier in den ersten Stadien der Entwicklung und fand im November, daß die Begattung schon vollzogen war, gelangte jedoch zu der, wie ich zeigen werde, irrthümlichen Annahme, daß die Eier noch im Anfang des Winters austreten und befruchtet werden, aber schon nach den ersten Entwicklungsvorgängen ohne Fortschritt bis zum Frühjahr in Ruhe bleiben, in ähnlicher Weise, wie bei'm Reh.

2) Jahreshefte des Vereins für vaterl. Naturk. in Württemberg. 35. Jahrg. 1879. p. 50, Bericht über einen am 24. Juni 1878 im genannten Verein gehaltenen Vortrag. Eimer constatirte an V. noctula u. pipistrellus die Herbstbegattung und sprach auf Grund der im Winter fortgesetzten Untersuchung die Vermuthung aus, daß Ovulation und Befruchtung im Frühjahr eintrete (jedoch ohne ihren Eintritt wirklich zu verfolgen).

andern Orts demnächst ausführlicher zurückkommen werde) mit:

1) Die Begattung findet bei den untersuchten Arten vor Beginn des Winterschlafs statt [1]).

2) Das Sperma überwintert lebenskräftig in den weiblichen Genitalien. Hauptsächlich fungirt als Receptaculum seminis der zweihörnige Uterus (bei *V. pipistr.* z. B. durch die erstaunlich große Samenmasse stark ausgedehnt; bei *V. Nathusii* fand ich zahlreiche Uterin-Drüsen von Spermatozoen erfüllt); außerdem aber beherbergen Spermatozoen auch die Tuben und bei *Rhinol. hipposid.* die Scheide, welche von einer das Sperma einhüllenden gallertartigen Masse weit ausgedehnt wird.

3) Die Ovulation und Befruchtung erfolgt im Frühjahr, bei manchen Arten früher, bei anderen später [2]) (bei *V. noctula, pipistr.* und *Nathusii* z. B. trifft man Mitte Mai in der Furchung begriffene Eier in den Tuben und im Uterus, während andere Arten um diese Zeit schon ziemlich weit entwickelte Embryonen haben). Nach erfolgter Befruchtung gehen die nicht zum Ziel gelangten, meist in Masse vorhandenen Spermatozoen, in relativ kurzer Zeit zu Grunde.

4) Die Samenwege der Männchen bleiben während des ganzen Winters und Frühjahrs von lebenskräftigen Spermatozoen erfüllt (die Hoden verharren außerhalb der Bauchhöhle). Auch die accessorischen Drüsen des männlichen Genital-

1) Da ich in Ermangelung geeigneter Winterquartiere in der näheren Umgebung erst im November in den Besitz von Fledermäusen kam, kann ich bis auf Weiteres über die offenbar in den Herbst, resp. Spätherbst fallende Begattungszeit nichts Genaueres angeben.

2) Daß sie noch vor dem Ausfliegen gegen Ende des Winterschlafs eintreten kann, wissen wir für *Vesp. murin.* durch Ed. Van Beneden (Mém. couronnés, publ. par l'acad. r. d. sc. de Belgique. T. 34. 1870. p. 183.)

apparats erfahren in dieser Zeit keine Rückbildung.

5) Die im Sommer geborenen Jungen sind (wie ich wenigstens für *Vespertil. murin.* bestimmt weiß) im Herbst desselben Jahres noch nicht fortpflanzungsfähig.

Weitere Erfahrungen, welche ich im Verlauf der Untersuchung sowohl in physiologischer und biologischer als in anatomischer Beziehung gesammelt habe, sowie sich daran knüpfende Schlüsse und vergleichende Betrachtungen und ein näheres Eingehen auf die Literatur behalte ich der ausführlicheren Mittheilung vor. Ich will hier noch betonen, daß eine Untersuchung der gleichen (und verwandter) Arten in südlichen Ländern, in welchen diese Thiere keinen Winterschlaf halten, für die Entscheidung mancher uns hier beschäftigenden Fragen dringendes Bedürfniß ist.

Göttingen, den 8. Juni 1879.

Universität.

Die öffentliche Preisvertheilung der Universität fand dies Jahr am 11. Juni statt, da der 4. Juni, der Geburtstag des Stifters, in die Pfingstferien fiel.

Prof. Dilthey hielt die Festrede; er schilderte die religiösen Zustände des zweiten Jahrhunderts und die Person und Schriftstellerei des Apuleius von Madaura, als des umfassendsten und merkwürdigsten Repräsentanten der religiösen Interessen und Strömungen der letzten Hälfte des 2. Jahrhunderts.

Hierauf verkündigte er die Ergebnisse der Preisbewerbungen.

Die von der theologischen Fakultät gestellte Aufgabe hatte einen glücklichen Bearbeiter gefunden in dem stud. theol.

Curth Grethen, aus Hannover,
dem der volle Preis zuerkannt worden.

Ueber den gegebenen Predigttext sind vier Predigten eingegangen, von welchen eine, mit dem Motto aus Calvin's Institutio III, 6 sich durch Frische und Schwung so wie durch reiche Bibelbenutzung und eine gewisse theologische Reife auszeichnet, aber in ihrer Eintheilung der nöthigen Präcision entbehrt, weshalb in der Ausführung manche Verstöße gegen die Ordnung vorkommen. Indem die Facultät diese Mängel als besserungsfähig beurtheilte, richtete sie an den Verfasser die Aufforderung durch den Vortrag der zu revidierenden Predigt seine Bewerbung um den Preis perfect zu machen. Leider hat derselbe durch seine gegenwärtige Abwesenheit von hier sich verhindert gesehen diese Bedingung zu erfüllen.

Die juristische Aufgabe war nicht bearbeitet worden.

Der medizinischen Fakultät war, wie der theologischen, eine Arbeit eingereicht worden, die des vollen Preises würdig befunden war. Der Name des Verfassers ist:

Dr. med. Hermann Schlesinger aus Göttingen.

Die beiden Aufgaben der philosophischen Fakultät hatten keinen Bearbeiter gefunden.

Für das nächste Jahr wurden die folgenden Preisaufgaben gestellt:

Von der theologischen Fakultät: I. als wissenschaftliche Aufgabe *Comparentur placita Pelagii cum Iustini Martyris et Irenaei sententiis de fide christiana et lege morali.*

II. Als Predigttext Joh. 6, 66—69.

Von der juristischen Fakultät: *Das Vergehen der Begünstigung historisch und dogmatisch dargestellt.*

Von der medizinischen Fakultät: *Es soll durch anatomische Untersuchung und durch das Leichenexperiment festgestellt werden, welchen Einfluß auf Entstehung und Bestand der Schulterverrenkungen die einzelnen Theile der Gelenkkapseln und ihre Verstärkungsbänder ausüben.*

Endlich von der philosophischen Fakultät folgende 2 Aufgaben: *I. Eine eingehende Darstellung der Veränderungen, welche die Deklination der Substanitva in den verschiednen Dialekten der englischen Sprache von der Mitte des XIII. bis zum Ende des XV. Jahrhunderts erfahren hat.*

II. Unter welchen besonderen Umständen ist 1. die Auftheilung genossenschaftlicher Weidegründe für bedenklich, 2. die Auftheilung genossenschaftlicher Forsten für unbedenklich zu erachten.

Die Bearbeitungen sind in derselben Sprache abzufassen, in welcher die Aufgabe gestellt ist. Sie müssen, mit einem Motto versehen und begleitet von einem versiegelten Zettel, der außen das gleiche Motto trägt und innen den Namen des Verfassers enthält, bis zum 15. April 1880 dem Dekan der bezüglichen Fakultät übergeben werden.

Nachdem hierauf der Festredner den beiden Kollegen, die der Tod kürzlich hinweggenommen, ein Wort der Erinnerung gewidmet, gedachte er der hohen Weihe, welche diesmal das akademische Fest durch Verbindung mit der Feier der goldenen Hochzeit Ihrer Majestäten empfangen und schloß mit einem Hoch auf das kaiserliche Jubelpaar, in welches die Versammlung dreimal begeistert einstimmte.

Für die Redaction verantwortlich: *Wappäus*, Director d. Gött. gel. Anz.
Commissions-Verlag der *Dieterich'schen Verlags-Buchhandlung.*
Druck der *Dieterich'schen Univ.-Buchdruckerei (W. Fr. Kaestner).*

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

23. Juli. № 12. 1879.

Universität.

Verzeichniß der Vorlesungen

auf der Georg-Augusts-Universität zu Göttingen während des Winterhalbjahrs 1879/80.

Die Vorlesungen beginnen den 15. October und enden den 15. März 1880.

Theologie.

Alttestamentliche Vorstellungen vom Dasein nach dem Tode: Prof. *Duhm* zweistündig, Donnerstags und Freitags um 4 Uhr, öffentlich.

Hebräische Grammatik: *Derselbe* Montags und Dienstags um 4 Uhr, privatim.

Einleitung in das Neue Testament: Lic. *Wendt* vierstündig um 12 Uhr.

Geschichte des apostolischen Zeitalters: *Derselbe* Mittwochs und Sonnabends um 12 Uhr, unentgeltlich.

Erklärung des Buches des Propheten Jesaia: Prof. *Schultz* fünfstündig um 10 Uhr; Prof. *Duhm* fünfstündig um 10 Uhr.

Erklärung der Psalmen: Prof. *Bertheau* fünfstündig um 10 Uhr.

Synoptische Erklärung der drei ersten Evangelien: Prof. *Wiesinger* fünfmal um 9 Uhr.

Erklärung des Briefs des Paulus an die Römer: Prof. *Ritschl* viermal um 9 Uhr.

Erklärung der Corinther-Briefe: Prof. *Lünemann* fünfstündig um 9 Uhr.

Kirchengeschichte Theil I: Prof. *Wagenmann* fünfstündig um 8 Uhr.

Hannoversche Kirchengeschichte: *Derselbe* Sonnabends um 8 Uhr, öffentlich.

Kirchengeschichte des Mittelalters: Prof. *Reuter* fünfmal um 8 Uhr, Mittwochs um 4 Uhr.

Kirchengeschichte der neuesten Zeit seit der Mitte des XVIII. Jahrhunderts: *Derselbe* viermal um 9 Uhr.

Geschichte der protestantischen Theologie: Prof. *Wagenmann* vierstündig um 4 Uhr.

Comparative Symbolik: Prof. *Schöberlein* viermal um 5 Uhr.

Apologie des Christenthums: Prof. *Schultz* fünfstündig um 12 Uhr.

Dogmatik Th. II: Prof. *Schöberlein* sechsstündig um 12 Uhr.

Theologische Ethik: Prof. *Ritschl* fünfstündig um 11 Uhr.

Praktische Theologie: Prof. *Wiesinger* vier- bis fünfmal um 3 Uhr.

Kirchenrecht s. unter Rechtswissenschaft S. 304.

Die alttestamentlichen Uebungen der wissenschaftlichen Abtheilung des theologischen Seminars leitet Prof. *Schultz* Montags um 6 Uhr (Buch der Richter); die neutestamentlichen Prof. *Wiesinger* Dienstags um 6 Uhr (Erklärung ausgewählter Stellen); die kirchen- und dogmenhistorischen Prof. *Wagenmann* Freitags um 6 Uhr; die dogmatischen Prof. *Schöberlein* Donnerstags um 6 Uhr.

Die Uebungen des königl. homiletischen Seminars leiten Prof. *Wiesinger* und Prof. *Schultz* abwechselnd Sonnabends von 9—10 und 11—12 Uhr öffentlich.

Katechetische Uebungen: Prof. *Wiesinger* Mittwochs von 5—6 Uhr, Prof. *Schultz* Sonnabends von 4—5 Uhr öffentlich.

Die liturgischen Uebungen des praktisch-theologischen Seminars leitet Prof. *Schöberlein* Mittwochs um 6 Uhr und Sonnabends von 9—11 Uhr öffentlich.

Rechtswissenschaft.

Rechtsphilosophie und Encyklopädie der Rechtswissenschaft: viermal wöchentlich von 10—11 Uhr Prof. *v. Bar.*

Institutionen des Römischen Rechts: viermal wöchentlich von 11—12 Uhr Prof. *Hartmann*.

Geschichte des römischen Rechts: fünfmal wöchentlich von 12—1 Uhr Prof. *Hartmann*.

Römischer Civilprocess: Prof. *Hartmann* Montag und Donnerstag von 4—5 Uhr.

Pandekten erster Theil (allgemeine Lehren) Montag, Dienstag, Donnerstag und Freitag von 10—11 Uhr Prof. *Zitelmann*.

Pandekten zweiter Theil (römisches Sachenrecht) Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag von 11—12 Uhr Prof. *v. Ihering*.

Pandekten dritter Theil (römisches Obligationenrecht) an den fünf ersten Wochentagen von 12—1 Uhr und Mittwoch von 11—12 Uhr Prof. *v. Ihering*.

Familienrecht: Mittwoch 10—11 Uhr Prof. *Zitelmann* öffentlich.

Römisches Erbrecht: fünfmal von 3—4 Uhr Prof. *Wolff*.

Pandekten-Prakticum: Montag von 5—7 Uhr Prof. *Zitelmann*.

Deutsche Staats- und Rechtsgeschichte: fünfmal wöchentlich von 9—10 Uhr Prof. *Dove*.

Deutsches Privatrecht mit Lehnrecht: Prof. *Frensdorff* Montag, Dienstag, Donnerstag und Freitag von 11—1 Uhr.

Deutsches Privatrecht mit Lehnrecht: Dr. *Sickel* Montag, Dienstag, Donnerstag und Freitag von 9 bis 11 Uhr.

Handelsrecht mit Wechselrecht und Seerecht: fünfmal Prof. *Thöl*.

Wechselrecht: Montag und Donnerstag von 5—6 Uhr Dr. *Ehrenberg*.

Seerecht: Dienstag und Freitag von 3—4 Uhr Dr. *Ehrenberg*.

Preussisches Privatrecht: viermal wöchentlich von 11—12 Uhr Prof. *Ziebarth*.

Deutsches Strafrecht: fünfmal wöchentlich von 10 bis 11 Uhr Prof. *John*.

Deutsches Reichs- und Staatsrecht: Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag und Sonnabend von 11—12 Uhr Prof. *Mejer*.

Königthum und Kaiserthum deutscher Nation: Dr. *Sickel* Freitag von 5—6 Uhr unentgeltlich.

Völkerrecht: Mittwoch und Sonnabend von 12—1 Uhr Prof. *Frensdorff*.

Kirchenrecht einschliesslich des Eherechts: täglich von 8—9 Uhr Prof. *Dove*.

Theorie des deutschen Civilprocesses: fünfmal von 9—10 Uhr Prof. *v. Bar*.

Deutscher Strafprocess: viermal wöchentlich von 10—11 Uhr Prof. *Ziebarth*.

Strafprocess: viermal wöchentlich von 9—10 Uhr Dr. *v. Kries*.

Geschichte des Strafprocesses: Prof. *Ziebarth* Mittwoch von 10—11 Uhr öffentlich.

Civilprocesspraktieum: Dienstag und Freitag von 4—6 Uhr Prof. *John*.

Criminalistische Uebungen: Prof. *Ziebarth* Mittwoch von 4—6 Uhr.

Medicin.

Zoologie, vergleichende Anatomie, Botanik, Chemie siehe unter Naturwissenschaften.

Knochen- und Bänderlehre: Prof. *Henle* Montag, Mittwoch, Sonnabend von 11—12 Uhr.

Systematische Anatomie I. Theil: Prof. *Henle* täglich von 12—1 Uhr.

Topographische Anatomie: Prof. *Henle* Dienstag, Donnerstag, Freitag von 2—3 Uhr.

Präparirübungen, in Verbindung mit Prosector Dr. *v. Brunn* täglich von 9—4 Uhr.

Mikroskopische Uebungen (normale Gewebelehre) hält Dr. *v. Brunn* wöchentlich in vier zu verabredenden Stunden.

Mikroskopischen Cursus in der normalen Histologie hält Prof. *Krause* Dienstag, Donnerst. u. Freitag von 2—3 Uhr oder zu anderen passenden Stunden.

Allgemeine und besondere Physiologie mit Erläuterungen durch Experimente und mikroskopische Demonstrationen: Prof. *Herbst* in sechs Stunden wöchentlich um 10 Uhr.

Experimentalphysiologie II. Theil (Physiologie des Nervensystems und der Sinnesorgane): Prof. *Meissner* täglich von 10—11 Uhr.

Arbeiten im physiologischen Institute leitet Prof. *Meissner* täglich in passenden Stunden.

Allgemeine Aetiologie mit besonderer Berücksichtigung der Infectionskrankheiten trägt Prof. *Orth* Sonnabend von 12—1 Uhr publice vor.

Allgemeine pathologische Anatomie und Physiologie lehrt Prof. *Orth* fünfmal wöchentlich von 12—1 Uhr.

Demonstrativen Cursus der pathologischen Anatomie hält Prof. *Orth* Mittwoch und Sonnabend von 2—4 Uhr, verbunden mit Sectionsübungen an der Leiche zu passenden Stunden.

Praktischen Cursus der pathologischen Histologie hält Prof. *Orth* Montag und Donnerstag von 2—4 Uhr.

Physikalische Diagnostik mit praktischen Uebungen lehrt Prof. *Eichhorst* Montag, Dienstag, Mittwoch von 5—6 Uhr. Dasselbe trägt Dr. *Wiese* viermal wöchentlich in später näher zu bezeichnenden Stunden vor.

Laryngoskopische Uebungen hält Prof. *Eichhorst* Sonnabend von 12—1 Uhr.

Ueber Diagnostik des Harns und Sputums nebst praktischen Uebungen trägt Prof. *Eichhorst* Mittwoch von 6—7 Uhr vor.

Arzneimittellehre und Receptirkunde verbunden mit Experimenten und Demonstrationen lehrt Prof. *Marmé* dreimal wöchentlich von 5—6 Uhr.

Die gesammte Arzneimittellehre, mit Demonstrationen und Versuchen verbunden, trägt Prof. *Husemann* viermal wöchentlich von 3—4 Uhr oder zu gelegenerer Zeit vor.

Arzneiverordnungslehre trägt Prof. *Husemann* Freitag um 3 Uhr öffentlich vor.

Die wichtigsten anorganischen Gifte demonstrirt experimentell Prof. *Marmé* Donnerst. von 6—7 Uhr öffentlich.

Pharmakologische und toxikologische Untersuchungen leitet Prof. *Marmé* im pharmakologischen Institut täglich.

Ein pharmakologisches Practicum, Uebungen im Receptiren und Dispensiren hält Prof. *Marmé* einmal wöchentlich um 7 Uhr.

Uebungen und Untersuchungen aus dem Gebiete der Pharmakologie und Toxikologie leitet Prof. *Husemann* täglich in passenden Stunden.

Pharmakognosie lehrt Prof. *Marmé* dreimal wöchentlich von 2—3 Uhr.

Pharmakognostische und chemisch-pharmaceutische Colloquia wird Prof. *Wiggers* an bequemen Tagen und Stunden halten.

Pharmacie lehrt Prof. *Boedeker* fünfmal wöchentlich

von 11—12 Uhr. Dasselbe Prof. *von Uslar* viermal wöchentlich von 3—5 Uhr.

Einen elektrotherapeutischen Cursus verbunden mit praktischen Uebungen an Gesunden und Kranken hält Prof. *Marmé* zweimal wöchentlich von 2—3 Uhr.

Specielle Pathologie u. Therapie 2. Hälfte: Prof. *Ebstein* Dienstag, Mittw., Freit., Sonnab. von 4—5 Uhr.

Ueber Kinderkrankheiten 2. Theil liest Prof. *Eichhorst* Dienstag und Freitag von 6—7 Uhr.

Die medicinische Klinik und Poliklinik leitet Prof. *Ebstein* fünfmal wöchentlich von $10^1/_2$—12 Uhr, Sonnabend von $9^1/_2$—$10^3/_4$ Uhr.

Poliklinische Referatstunde hält Prof. *Eichhorst* einmal wöchentlich in noch zu bestimmender Stunde.

Specielle Chirurgie: Prof. *Lohmeyer* fünfmal wöchentlich von 8—9 Uhr.

Specielle Chirurgie I. Theil liest Prof. *König* viermal wöchentlich um 4 Uhr.

Die Lehre von den chirurgischen Operationen trägt Prof. *Rosenbach* vier Mal wöchentlich vor.

Chirurgische Diagnostik lehrt Dr. *Riedel* zweistündig.

Ueber Hernien trägt Dr. *Riedel* einstündig öffentlich vor.

Einen Verband-Cursus hält Dr. *Riedel* einstündig.

Die chirurgische Klinik leitet Prof. *König* von $9^1/_2$—$10^3/_4$ Uhr.

Chirurgische Poliklinik wird einmal wöchentlich um 11 Uhr von Prof. *König* und Prof. *Rosenbach* gemeinschaftlich gehalten.

Klinik der Augenkrankheiten hält Prof. *Leber* Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag von 12—1 Uhr.

Augenoperationscursus hält Prof. *Leber* Mittwoch und Sonnabend von 3—4 Uhr.

Augenspiegelcursus hält Dr. *Deutschmann* Mittwoch und Sonnabend von 12—1 Uhr.

Ueber theoretische und praktische Ohrenheilkunde trägt Dr. *Bürkner* Dienstag und Freitag von 4—5 Uhr vor.

Poliklinik für Ohrenkranke hält Dr. *Bürkner* an zwei noch zu bestimmenden Tagen von 12—1 Uhr.

Geburtskunde trägt Prof. *Schwartz* Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag um 3 Uhr vor.

Geburtshülflichen Operationscursus am Phantom hält Dr. *Hartwig* Mittwoch und Sonnabend um 8 Uhr.

Geburtshülfliche und gynaekologische Klinik leitet

Prof. *Schwartz* Montag, Dienstag, Donnerstag und Freitag um 8 Uhr.

Psychiatrische Klinik in Verbindung mit systematischen Vorträgen über Geisteskrankheiten hält Prof. *Meyer* Montag und Donnerstag von 4—6 Uhr.

Ueber einige wichtigere Schädeldeformitäten trägt Prof. *Meyer* in einer zu verabredenden Stunde öffentlich vor.

Gerichtliche Medicin trägt Prof. *Krause* Dienstag und Freitag von 4—5 Uhr oder zu anderen passenden Stunden vor.

Ueber öffentliche Gesundheitspflege trägt Prof. *Meissner* Dienstag, Mittwoch, Freitag von 5—6 Uhr vor.

Anatomie, Physiologie u. specielle Pathologie der Hausthiere lehrt Prof. *Esser* fünf Mal wöchentlich von 8—9 Uhr.

Klinische Demonstrationen im Thierhospitale hält Prof. *Esser* in zu verabredenden Stunden.

Philosophie.

Geschichte der alten Philosophie: Prof. *Peipers*, Mont., Dienst., Donn., Freit., 5 Uhr. — Geschichte der neueren Philosophie, mit Ueberblick über Patristik u. Scholastik: Prof. *Baumann*, Mont., Dienst., Donnerst., Freit., 5 Uhr. — Die Philosophie Hegels: Dr. *Ueberhorst*, Donn. u. Freit. 6 Uhr, unentgeltlich.

Logik: Prof. *Lotze*, vier Stunden, 10 Uhr.

Psychologie: Prof. *Lotze*, vier Stunden, 4 Uhr.

Naturphilosophie: Prof. *Rehnisch*.

Aesthetik: Prof. *Bohtz*, Mont., Dienst., Donnerst. 11 Uhr.

Ueber die Ziele und Methoden der Naturwissenschaft: Dr. *Müller*, Mittwoch 4 Uhr, unentgeltlich.

Ueber die Ausbildung des Willens und des Charakters: Prof. *Baumann*, Mont. 6 Uhr, öffentlich.

Prof. *Peipers* wird in einer philos. Societät Abschnitte aus Kants Kritik der reinen Vernunft, Mittw. 6 Uhr, behandeln, öffentlich.

Dr. *Müller* wird in einer philosophischen Soc. Hume's Untersuchung über den menschlichen Verstand behandeln, Freit. 6 Uhr.

Geschichte und System der Pädagogik: Prof. *Baumann*, Dienst., Mittw., Donn., 3 Uhr.

Die Uebungen des K. pädagogischen Seminars leitet Prof. *Sauppe*, Mont. und Dienst., 11 Uhr, öffentlich.

Mathematik und Astronomie.

Ueber trigonometrische Reihen: Prof. *Schwarz*, Mont. u. Donnerst. 4 Uhr, öffentlich.

Höhere Algebra: Prof. *Schering*, Mont., Dienst., Donn., Freit. 9 Uhr.

Algebraische Analysis, mit einer Einleitung über die Grundbegriffe der Arithmetik: Prof. *Stern*, fünf Stunden, 11 Uhr.

Differential- und Integralrechnung: Prof. *Enneper*, Mont. bis Freit., 10 Uhr.

Differentialrechnung, einschliesslich der Anwendungen auf ebene Curven: Prof. *Schwarz*, Mont. bis Freit., 8 Uhr.

Theorie der gewöhnlichen Differentialgleichungen: Prof. *Schwarz*, Mont. bis Freit. 9 Uhr.

Geometrie des Raumes, namentlich der Geometrie der krummen Oberflächen und Curven doppelter Krümmung: Prof. *Enneper*, Mont. bis Freitag, 12 Uhr.

Anwendung der Theorie der elliptischen Functionen zur Lösung ausgewählter geometrischer und mechanischer Aufgaben: Prof. *Schwarz*, Mont. bis Freit. 11 Uhr.

Elliptische Abelsche und Riemannsche Functionen: Prof. *Schering*, Mont., Dienst., Donn., Freit. 8 Uhr.

Mechanik: Prof. *Stern*, vier Stunden, 10 Uhr.

Mechanische Wärmetheorie: Dr. *Fromme*, Dienst. und Donnerst. 12 Uhr.

Mathematische Theorie des Lichtes: Dr. *Himstedt*, Dienst. und Donn. 12 Uhr.

Sphärische Astronomie: Prof. *Klinkerfues*, Mont., Dienst., Mittw. u. Donnerst. 12 Uhr.

In dem mathematisch-physikalischen Seminar leiten mathematische Uebungen Prof. *Stern*, Mittwoch 10 Uhr, geodätische Uebungen Prof. *Schering*, Mittw. 8 Uhr; trägt über Minimalflächen vor Prof. *Schwarz*, Freit. 12 Uhr; giebt Anleitung zur Anstellung astronomischer Beobachtungen Prof. *Klinkerfues*, in einer passenden Stunde. Vgl. *Naturwissenschaften* S. 309.

Eine mathematische Societät leitet Prof. *Schering*.

Mathematische Colloquien wird Prof. *Schwarz*, privatissime, unentgeltlich, wie bisher leiten, einmal wöchentlich.

Naturwissenschaften.

Entwicklungsgeschichte und vergleichende Anatomie mit besonderer Berücksichtigung der Wirbelthiere: Prof. *Ehlers*, Mont.—Freit. 3 Uhr.

Zootomischer Cursus: Prof. *Ehlers*, Dienst. und Donnerst. 11—1 Uhr.

Zoologische Uebungen wird Prof. *Ehlers* täglich mit Ausnahme des Sonnabend von 10—1 Uhr anstellen.

Eine zoologische Societät leitet Prof. *Ehlers*, privatissime, unentgeltlich.

Naturgeschichte der Mollusken und Molluskoiden: Dr. *Spengel*, Dienst., Donn., Freit. 12 Uhr.

Anatomie und Physiologie der Pflanzen: Prof. *Reinke*, Mont., Dienst., Donn., Freit., 12 Uhr.

Morphologie und Systematik der Cryptogamen: Dr. *Falkenberg*, Dienst. u. Freit. 5 Uhr.

Ueber die Krankheiten der Culturgewächse: Dr. *Falkenberg*, Donnerst. 5 Uhr, unentgeltlich.

Mikroskopisch-botanischer Cursus: Prof. *Reinke*, Sonnabend von 9—1 Uhr.

Mikroskopisch-pharmaceutischer Kursus: Prof. *Reinke*, zwei Stunden.

Tägliche Arbeiten im botanischen Laboratorium leitet Prof. *Reinke*, in zu verabredenden Stunden.

Mineralogie: Prof. *Klein*, fünf Stunden, 11 Uhr.

Elemente der Mineralogie, verbunden mit Demonstrationen und Uebungen: Dr. *Lang*, Mont., Dienst., Donn., Freit., 2 Uhr.

Krystallographie (nach Miller) und Krystalloptik: Prof. *Listing*, Mont., Dienst., Donn., Freit., 12 Uhr.

Ueber Bildung und Umbildung der Gesteine: Dr. *Lang*, eine Stunde, 6 Uhr, unentgeltlich.

Uebungen in mikroskopischer Untersuchung von Gesteinen leitet Dr. *Lang*, einmal, 11—1 Uhr, privatissime, aber unentgeltlich.

Palaeontologie: Prof. *v. Seebach*, fünf Stunden, 9 Uhr.

Petrographische und palaeontologische Uebungen leitet Prof. *v. Seebach*, Montag, Dienstag und Donnerstag 10—1 Uhr, privatissime, aber unentgeltlich.

Mineralogische Uebungen: Prof. *Klein*, Sonnabend 10—12 Uhr, öffentlich.

Krystallographische Uebungen: Prof. *Klein*, privatissime, aber unentgeltlich, in zu bestimmenden Stunden.

Die in der Geologie Fortgeschritteneren ladet Prof. *v. Seebach* zu der geologischen Gesellschaft ein, Mittwoch Abends 6—8 Uhr.

Experimentalphysik, zweiter Theil: Magnetismus, Elektricität und Wärme: Prof. *Riecke*, Mont., Dienstag, Donnerstag, Freitag, 5 Uhr.

Ueber Auge und Mikroskop: Prof. *Listing*, privatissime, in zwei zu verabredenden Stunden.

Die praktischen Uebungen im physikalischen Laboratorium leitet Prof. *Riecke*, in Gemeinschaft mit Dr. *Fromme* und Dr. *Schering* (Erste Abtheilung: Dienst., Donnerst., Freit. 2—4 Uhr und Sonnabend 9—1 Uhr; zweite Abtheilung: Donnerst. 2—4 Uhr, Sonnabend 9—1 Uhr).

Physikalisches Colloquium: Prof. *Listing*, Sonnabend 11—1 Uhr.

Zur Leitung eines Repetitorium über Physik erbietet sich Dr. *Fromme*, privatissime.

Theorie der Wärme und des Lichtes: vgl. *Mathematik* S. 308. Krystalloptik: vgl. *Mineralogie* S. 309.

In dem mathematisch-physikalischen Seminar leitet physikalische Uebungen Prof. *Listing*, Mittwoch, um 12 Uhr. Ausgewählte Theile der Elektricitätslehre: Prof. *Riecke*, Mont. 2 Uhr. Vgl. *Mathematik und Astronomie* S. 308.

Allgemeine Chemie (s. g. unorganische Chemie): Prof. *Hübner*, sechs Stunden, 9 Uhr.

Organische Chemie: Prof. *Tollens*, Mittw., Donn., Freit., 9 Uhr.

Organische Chemie: Dr. *Post*, drei Stunden, 12 Uhr.

Analytische Chemie: Dr. *Post*, drei Stunden, 8 Uhr.

Organische Chemie für Mediciner: Prof. *v. Uslar*, in später zu bestimmenden Stunden.

Der pharmaceutischen Chemie organischer Theil: Dr. *Polstorff*, Mont., Dienst., Donn., Freitag, 5 Uhr.

Technische Chemie für Landwirthe: Prof. *Tollens*, Mont., Dienst., Mittw., 10 Uhr.

Chemische Technologie, II. Theil, in Verbindung mit Excursionen: Dr. *Post*, zwei Stunden, 12 Uhr.

Gerichtlich-chemische Analyse: Dr. *Polstorff*, in zwei näher zu verabredenden Stunden.

Uebungen in chemischen Rechnungen (Stoechiometrie): Prof. *Tollens*, öffentlich, zu passender Stunde.

Die Vorlesungen über Pharmacie s. unter *Medicin* S. 305.

Die praktisch-chemischen Uebungen und wissenschaftlichen Arbeiten im akademischen Laboratorium leiten die Professoren *Wöhler* und *Hübner*, in Gemeinschaft mit den Assistenten Dr. *Jannasch*, Dr. *Post*, Dr. *Polstorff*, Dr. *Brückner*, Dr. *Rudolph*.

Prof. *Boedeker* leitet die praktisch-chemischen Uebungen im physiologisch-chemischen Laboratorium, täglich (mit Ausschl. d. Sonnab.) 8—12 und 2—4 Uhr.

Prof. *Tollens* leitet die Uebungen im agriculturchemischen Laboratorium in Gemeinschaft mit dem Assistenten *E. Kehrer*, Mont. bis Freit. von 8—12 und von 2–4 Uhr.

Historische Wissenschaften.

Lateinische Palaeographie mit mündlichen und schriftlichen Uebungen; Prof. *Weizsäcker*, Montag und Dienstag 9 Uhr.

Einleitung in das Geschichtsstudium: Dr. *Bernheim*, Dienst. und Freit. 10 Uhr.

Geschichte der deutschen Kaiserzeit bis zum Interregnum: Prof. *Weizsäcker*, vier Stunden, 4 Uhr.

Geschichte der Deutschen Hanse: Dr. *Höhlbaum*, Mittw. u. Sonnab. 12 Uhr, unentgeltlich.

Geschichte der Historiographie: vgl. *Literärgeschichte* S. 313.

Geschichte Grossbritanniens seit 1688: Prof. *Pauli*, vier Stunden, 5 Uhr.

Geschichte Italiens seit dem Beginn des Mittelalters: Assessor Dr. *Wüstenfeld*, Mont., Dienst., Donn., Freit., 10 Uhr, unentgeltlich.

Historische Uebungen leitet Prof. *Pauli*, Mittwoch, 6 Uhr, öffentlich.

Historische Uebungen leitet Prof. *Weizsäcker*, Freitag, 6 Uhr, öffentlich.

Historische Uebungen leitet Prof. *Steindorff*, Mont., 6 Uhr, öffentlich.

Historische Uebungen: Dr. *Bernheim*, Dienst., 6 Uhr, unentgeltlich.

Historische Uebungen: Dr. *Höhlbaum*, Donnerstag 6 Uhr, unentgeltlich.

Kirchengeschichte: s. unter *Theologie* S. 302.

Deutsche Staats- u. Rechtsgeschichte vgl. unter *Rechtswissenschaft* S. 303.

Erd- und Völkerkunde.

Historisch-politische Geographie Europas: Prof. *Pauli*, vier Stunden, 8 Uhr.

Physikalische Erdkunde: Dr. *Krümmel*, Mont., Dienst., Donn., Freit., 11 Uhr.

Geographisches Colloquium: Dr. *Krümmel*, privatissime, in einer zu vereinbarenden Stunde.

Staatswissensohaft und Landwirthschaft.

Einleitung in das Studium der Statistik: Prof. *Wappäus*, Mittw. u. Sonn., 11 Uhr.

Volkswirthschaftspolitik (praktische Nationalökonomie): Prof. *Hanssen*, vier Stunden, 3 Uhr.

Finanzwissenschaft, insbesondere die Lehre von den Steuern: Prof. *Hanssen*, vier Stunden, 5 Uhr.

Volkswirthschaftliche Uebungen: Prof. *Soetbeer*, privatissime, aber unentgeltlich, in später zu bestimmenden Stunden.

Verfassungsgeschichte von Deutschland vgl. *Rechtswissenschaft* S. 303.

Einleitung in das landwirthschaftliche Studium: Prof. *Drechsler*, 1 Stunde, öffentlich.

Allgemeine Ackerbaulehre: Dr. *Fesca*, zwei Stunden 10 Uhr.

Die Ackerbausysteme (Felderwirthschaft, Feldgraswirthschaft, Fruchtwechselwirthschaft u.s.w.): Prof. *Griepenkerl*, in zwei passenden Stunden, öffentlich.

Die allgemeine und specielle landwirthschaftliche Thierproductionslehre (Lehre von den Nutzungen, Raçen, der Züchtung, Ernährung und Pflege des Pferdes, Rindes, Schafes und Schweines): Prof. *Griepenkerl*, Mont., Dienst., Donnerst., Freit., 5 Uhr. — Im Anschluss an diese Vorlesungen werden Exkursionen nach benachbarten Landgütern und Fabriken veranstaltet werden.

Landwirthschaftliche Betriebslehre: Prof. *Drechsler*, fünf Stunden, 4 Uhr.

Die Lehre von der Futterverwerthung: Prof. *Henneberg*, Mont. und Dienst., 11 Uhr.

Uebungen in Futterberechnungen: Prof. *Henneberg*, Mittw. 11 Uhr, öffentlich.

Landwirthschaftliches Praktikum: Prof. *Drechsler*, und Dr. *Fesca* (Uebungen im landw. Laboratorium, Freit. und Sonnab. 9—1 Uhr; Uebungen in landw. Berechnungen, Dienst. und Donnerst., 12 Uhr).

Excursionen und Demonstrationen: Prof. *Drechsler*, Mittwoch Nachmittag.

Organ. u. techn. Chemie u. praktisch-chemische Uebungen f. Landwirthe vgl. *Naturwissenschaften* S. 309.

Anatomie, Physiologie u. Pathologie der Hausthiere vgl. *Medicin* S. 307.

Literärgeschichte.

Geschichte der griechischen Dichtung und Kunst im Zeitalter Alexanders des Gr. und der Diadochen: Prof. *Dilthey*, Mont., Dienst., Donn., Freit., 12 Uhr.

Geschichte der römischen Beredsamkeit: Prof. *von Leutsch*, fünf Stunden, 12 Uhr.

Geschichte der Historiographie im Mittelalter, vornehmlich der deutschen, bis ins 13. Jahrh.: Prof. *Steindorff*, Mittw. u. Sonnab., 9 Uhr.

Geschichte der deutschen Dichtung von Schiller bis zu Goethes Tode: Prof. *Goedeke*, Mittw. 5 Uhr, öffentlich.

Alterthumskunde.

Griechische Antiquitäten: Dr. *Gilbert*, vier Stunden, 4 Uhr.

Die Grundlehren der Mythologie und die Religions- und Kunstsymbolik der Griechen: Prof. *Wieseler*, vier oder fünf Stunden, 10 Uhr.

Topographie und Monumente von Athen, mit besonderer Berücksichtigung der Staatsalterthümer: Dr. *von Duhn*, 4 Stunden.

Kunst und Leben in Italien vor dem zweiten punischen Kriege: Dr. *von Duhn*, eine Stunde, unentgeltlich.

Im k. archäologischen Seminar wird Prof. *Wieseler* ausgewählte Kunstwerke erklären lassen, Sonnabend 12 Uhr, öffentlich. — Die schriftlichen Arbeiten der Mitglieder wird er privatissime beurtheilen.

Archäologische Uebungen: Dr. *von Duhn*, privatissime, unentgeltlich.

Die Germania des Tacitus, erläutert vom Standpunkt der deutschen Alterthumskunde: Dr. *Wilken*, Mont., Dienst. Donn., 4 Uhr.

Ueber die deutsche Heldensage: Dr. *Tittmann*, Dienst. u. Freit., 6 Uhr, unentgeltlich. Vgl. *Deutsche Sprache* S. 315.

Griech. Kunst im Zeitalter Alexanders: vgl. *Literärgeschichte* S. 313.

Vergleichende Sprachlehre.

Vergleichende Grammatik der griechischen Sprache: Prof. *Fick*, 4 Stunden, 10 Uhr.

Vergleichende Darstellung der griechischen Dialekte: Prof. *Fick*, 2 Stunden, 10 Uhr, öffentlich.

Vergleichende Grammatik der altgermanischen Dialekte (mit besonderer Berücksichtigung des Gothischen, Altnordischen und Althochdeutschen): Prof. *Bezzenberger*, vier Stunden.

Grammatische Uebungen: Prof. *Bezzenberger*, eine Stunde, öffentlich.

Orientalische Sprachen.

Die Vorlesungen über das A. und N. Testament siehe unter *Theologie* S. 301.

Unterricht in der arabischen Sprache: Prof. *Bertheau*, Dienst. u. Freit., 2 Uhr.

Ausgewählte Stücke aus Arabischen Schriftstellern erklärt Prof. *Wüstenfeld*, privatissime.

Gregor Abulfarag Scholien zum Matthäus und die syrische Uebersetzung der Recognitionen des Clemens erklärt Prof. *de Lagarde*, vier Stunden, 11 Uhr.

Neupersisch lehrt oder legt arabische Gedichte zur Erklärung vor Prof. *de Lagarde* in noch zu bestimmenden Stunden, öffentlich.

Hebräische Sprache vgl. *Theologie* S. 301.

Grammatik der Sanskritsprache: Prof. *Benfey*, in drei zu verabredenden Stunden.

Sanskritgrammatik: Dr. *Bechtel*, drei Stunden.

Interpretation von Böhtlingks Sanskrit-Chrestomathie und Hymnen des Rigveda: Prof. *Benfey*, in drei zu verabredenden Stunden.

Erklärung ausgewählter Sanskrittexte: Prof. *Bezzenberger*, eine Stunde, öffentlich.

Griechische und lateinische Sprache.

Hermeneutik und Kritik: Prof. *Sauppe*, Mont., Dienst., Donn., Freit., 9 Uhr.

Pindars Epinikien: Prof. *von Leutsch*, vier Stunden, 10 Uhr.

Griechische Grammatik und Griechische Dialekte: vgl. *Vergleichende Sprachlehre* S. 314.

Geschichte der griech. Dichtung: vgl. *Literärg*. S. 313.

Horatius ausgewählte Gedichte (Sermones, Carmina, Epistolae): Prof. *Sauppe*, Mont., Dienst., Donn., Freit., 2 Uhr.

Tacitus Germania: vgl. *Alterthumskunde* S. 313.

Geschichte der römischen Beredsamkeit: vgl. *Literärgeschichte* S. 313.

Lateinische Palaeographie: vgl. *Historische Wissenschaften* S. 311.

Im K. philologischen Seminar leitet die schriftlichen Arbeiten und Disputationen Prof. *Sauppe*, Mittw. 11 Uhr; lässt die lyrischen Partieen des Prometheus des Aeschylos erklären Prof. *Dilthey*, Mont. u. Dienst., 11 Uhr; lässt das sechste Buch von Vergils Aeneis erklären Prof. *von Leutsch*, Donnerst. u. Freit., 11 Uhr, alles öffentlich.

Im philologischen Proseminar leiten die schriftlichen Arbeiten und Disputationen die Proff. *v. Leutsch* (Mittw. 10 Uhr), *Sauppe* (Mittw. 2 Uhr) und *Dilthey* (Sonnab. 11 Uhr); lässt die Dialogpartieen des Prometheus Prof. *Dilthey* Sonnab. 11 Uhr und die neunte Ecloge Vergils Prof. *von Leutsch* erklären, Mittw. 10 Uhr, alles öffentlich.

Deutsche Sprache.

Althochdeutsche Grammatik und Erklärung der wichtigsten althd. Sprachdenkmäler: Dr. *Wilken*, Mittw. u. Sonnab. 11 Uhr.

Grammatik der altsächsischen Sprache und Erklärung des Heliand: Prof. *W. Müller*, Mont. u. Donn. 10 Uhr.

Nibelungenlied, mit einer Einleitung über die deutsche Heldensage: Prof. *W. Müller*, vier Stunden, 3 Uhr.

Die Uebungen der deutschen Gesellschaft leitet Prof. *W. Müller*, Dienst. 6 Uhr.

Geschichte der deutschen Literatur: s. *Literärgeschichte* S. 313.

Tacitus Germania: vgl. *Alterthumskunde* S. 313.

Neuere Sprachen.

Angelsächsische Grammatik, mit Erläuterung des Beowulfsliedes: Prof. *Th. Müller*, Mont., Dienst., Donnerst., 4 Uhr.

Angelsächsische Uebungen: Dr. *Bechtel*, zwei Stunden, unentgeltlich.

Uebungen in der französischen u. englischen Sprache, die ersteren Mont., Dienst., Mittw., die letzteren Donnerst Freit., Sonnabend 12 Uhr: Prof. *Th. Müller*.

In der romanischen Societät wird *Derselbe*, Freitag 4 Uhr, öffentlich, die Elemente der provenzalischen Sprache lehren.

Schöne Künste. — Fertigkeiten.

Unterricht im Zeichnen mit besonderer Rücksicht auf naturhistorische und anatomische Gegenstände: Zeichenlehrer *Peters*, Sonnabend Nachm. 2—4 Uhr.

Geschichte der Musik: Prof. *Krüger*, privatissime.

Harmonie- und Kompositionslehre, verbunden mit praktischen Uebungen: Musikdirector *Hille*, in passenden Stunden.

Zur Theilnahme an den Uebungen der Singakademie und des Orchesterspielvereins ladet *Derselbe* ein.

Reitunterricht ertheilt in der K. Universitäts-Reitbahn der Univ.-Stallmeister, Rittmeister a.D. *Schweppe*, Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag, Sonnabend, Morgens von 8—12 und Nachm. (ausser Sonnabend) von 3—4 Uhr.

Fechtkunst lehrt der Universitätsfechtmeister *Grünéklee*, Tanzkunst der Universitätstanzmeister *Höltzke*.

Oeffentliche Sammlungen.

Die *Universitätsbibliothek* ist geöffnet Montag, Dienstag, Donnerstag und Freitag von 2 bis 3, Mittwoch und Sonnabend von 2 bis 4 Uhr. Zur Ansicht auf der Bibliothek erhält man jedes Werk, das man in gesetzlicher Weise verlangt; verliehen werden Bücher nach Abgabe einer Semesterkarte mit der Bürgschaft eines Professors.

Ueber den Besuch und die Benutzung der *theologischen Seminarbibliothek*, des *Theatrum anatomicum*, des *physiologischen Instituts*, der *pathologischen Sammlung*, der *Sammlung von Maschinen und Modellen*, des *zoologischen* und *ethnographischen Museums*, des *botanischen Gartens* und des *pflanzenphysiologischen Instituts*, der *Sternwarte*, des *physikalischen Cabinets* und *Laboratoriums*, der *mineralogischen* und der *geognostisch-paläontologischen Sammlung*, der *chemischen Laboratorien*, des *archäologischen Museums*, der *Gemäldesammlung*, der *Bibliothek des k. philologischen Seminars*, des *diplomatischen Apparats*, der *Sammlungen des landwirthschaftlichen Instituts* bestimmen besondere Reglements das Nähere.

Bei dem Logiscommissär, Pedell *Bartels* (Kleperweg 2), können die, welche Wohnungen suchen, sowohl über die Preise, als andere Umstände Auskunft erhalten und auch im voraus Bestellungen machen.

Für die Redaction verantwortlich: *Wappäus*, Director d. Gött. gel. Anz.
Commissions-Verlag der *Dieterich'schen Verlags-Buchhandlung*.
Druck der *Dieterich'schen Univ.-Buchdruckerei (W. Fr. Kaestner)*.

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

13. August. | № 13. | 1879.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Sitzung am 5. Juli.

Wüstenfeld: Calcaschandí's Geographie und Verwaltung Aegyptens. II. Abhandl. (Erscheint im Bd. 25 der Abh.)

Benfey: die Quantitätsverschiedenheiten in den Samhitâ- und Pada-Texten der Veden. IV. Abh. 2. Abth. (Erscheint im Bd. 25 der Abh.)

Nöldeke, Corresp.: die Erzählung vom Mäusekönig und seinen Ministern (ein Bruchstück aus dem alt-indischen Fürstenspiegel. (Erscheint im Bd. 25 der Abh.)

Sitzung am 2. August.

Pauli: Ueber deutsche Kirchenmänner in England im 10. und 11. Jahrhundert.

Deutsche Kirchenmänner in England im 10. und 11. Jahrhundert.

Von

R. Pauli.

Wie einst die angelsächsische Mission und die durch Baeda und Alcuin in Northumbrien her-

vorgerufene Blüthe der Studien unter den Deutschen des Festlands den Christenglauben, die Formen und Institutionen der Kirche, Schule, Gelehrsamkeit und besondere Arten der Geschichtschreibung fördern half, so hat der germanische Continent in den beiden letzten Jahrhunderten vor der normannischen Eroberung hinwiederum allerlei Rückwirkung auf England geübt. Es ist lehrreich die einzelnen Erscheinungen zusammen zu stellen, nicht nur um aus dürftigen und zerstreuten Nachrichten ein Bild der Persönlichkeiten zu gewinnen, die in Betracht kommen, sondern um die Impulse und Richtungen, die Verbindungen und Schulen, durch welche sie wirken, einigermaßen wiederzuerkennen.

Schon Aelfred der Große zog bekanntlich fremde Kleriker in seinen Dienst, darunter den Flandrer Grimbald, der wahrscheinlich aus St. Omer kam, den er als ersten Abt über sein neues Kloster Hyde bei Winchester einsetzte, dessen Translation als eines Heiligen von den Annalen von Chichester unter dem Jahre 934 verzeichnet wird [1]), und einen Altsachsen Johannes, den man gern aus Corvey herleiten möchte. Beide nennt der König seine Messepriester und erwähnt ihrer dankbar als seiner Gehilfen in dem berühmten Vorwort zu der Uebersetzung der Cura Pastoralis Gregors des Großen [2]).

Aehnliche Beziehungen, welche ohne Frage durch die Verschwägerung Ottos des Großen mit den Königen Aethelstan und Eadmund geknüpft wurden, sind, so nahe sie liegen mögen,

1) Translatio S. Grimbaldi, erst neuerdings mitgetheilt von F. Liebermann, Ungedruckte Anglo-Normannische Geschichtsquellen 1879 S. 88. Vgl. im Uebrigen mein Buch: König Aelfred 195. 199.

2) König Aelfred 316.

nicht überliefert. An Fingerzeigen freilich fehlt es während des 10. Jahrhunderts nicht gänzlich. Als König Eadmund der ältere (940—946) Oda, den Sohn eines Dänen, der noch gegen Aelfred gefochten, vom Bischof von Ramsbury zum Erzbischof von Canterbury erheben wollte, verweigerte derselbe die Uebernahme dieses höchsten Kirchenamts, ehe er nicht Mönch geworden. Da aber, wie Eadmer in der Vita S. Odonis erzählt [1]), damals in England die Mönchsregel sehr darniederlag, so wurde Odo, der Abt des berühmten Klosters Fleury an der Loire, das sich des Besitzes der Gebeine St. Benedicts rühmte, nach England eingeladen. Derselbe kam in Begleitung mehrerer Mönche über das Wasser um als geistlicher Pathe Oda einzukleiden, welcher alsdann im Jahre 942 zum Erzbischof eingesetzt wurde.

Etwas später übte Fleury eine weitere Einwirkung auf Verschärfung der Klosterregel in England, als nämlich St. Oswald, ein Brudersohn Erzbischof Odas, gleich diesem edler Herkunft, welcher 961 Bischof von Worcester und 972 Erzbischof von York wurde, als welcher er 992 gestorben ist, in jungen Jahren lange in Fleury verweilte und dort das Mönchsgewand anlegte. Er besetzte nicht nur das Capitel von Worcester mit Mönchen statt mit säcularen Kanonikern, sondern holte Benedictiner aus Fleury herüber um in dem von ihm und dem Ealdorman Aethelwine in der Grafschaft Huntingdon gestifteten Kloster Ramsey die Regel St. Benedicts fest zu begründen. Unter anderen literarisch thätigen Continentalen befand sich namentlich auch Abbo [2]),

1) AA. SS. Juli 4. Ed. nova Vol. XXIX, 70, cf. Gallia Christiana VIII, coll. 1545.

2) Preterea litteris excellentes viros in Angliam evo-

Floriacensium rector piissimus et per omnia Deo dignissimus, wie ihn eine westfränkische Quelle nennt[1]), der im Jahre 988 selber Abt von Fleury wurde. Wie Abbo ein Leben S. Eadmunds verfaßte und eine Vita S. Dunstani in Verse zu bringen unternahm, so hat vermuthlich ein anderer der von Fleury nach Ramsey versetzten Mönche zwischen 994 und 1006 die Vita S. Oswaldi geschrieben, welche in einem dem 11. Jahrhundert angehörenden Exemplar in Ms. Cotton Nero E erhalten und so eben von Raine in den Acta Eboracensia (Rerr. Brit. m. aevi SS.) herausgegeben ist. Der Verfasser scheint unmittelbar bei Errichtung des Klosters im Jahre 972 in dasselbe eingetreten zu sein und war 991 Augenzeuge der zweiten Dedication der Kirche von Ramsey. Sein schwülstiger Stil, mit griechischen Wörtern untermischt, weist auf die fränkische Schule der Zeit. Die inhaltreichen Angaben der Vita indeß sind von den späteren Biographen S. Oswalds, unter denen wieder Eadmer, Erzbischof Anselms Begleiter, der bedeutendste, so wie von der Historia Ramseiensis bei Gale, Scriptores I, 385 meist wörtlich übernommen.

Derjenige aber, durch welchen nicht nur Oswald zur Nachfolge in Worcester ausersehen, sondern recht eigentlich eine monastische Regeneration der angelsächsischen Kirche angebahnt

catos munificenter curare, ne illo bono fraudaret patriam, sine quo cetera bona pene mihi videntur inania. Quorum unus fuit Abbo Floriacensis monachus, qui multam scientiae frugem Angliae invexit, qui passionem Edmundi martiris iubente Dunstano archiepiscopo plenitudini litterarum adiecit. Wilh. Malmesb. Gesta pont. Angl. ed. Hamilton p. 249.

1) SS. II, 826.

wurde, welche vielfach der gleichzeitig von Cluny ausgehenden die gesammte Kirche des Festlands ergreifenden Bewegung entspricht, war S. Dunstan, um 942 Abt von Glastonbury, dann Bischof von Worcester und London und endlich bis an seinen Tod 988 Erzbischof von Canterbury. Durch ihn erst wieder berührte sich die englische Kirche mit einem Gebiete der festländischen, das mehr dem Zusammenhange des ostfränkischen Reichs angehörte. Noch war Dunstan Abt von Glastonbury, als König Eadwig (955—959), sich an den Klöstern vergreifend, ihn in Flandern seine Zuflucht zu nehmen nöthigte[1]). Er fand sie bei dem Grafen Arnulf (918—965), der jüngst das einst von S. Amandus begründete S. Peterskloster auf dem Hügel von Blandin bei Gent erneuert hatte. Graf Arnulf aber war der Sohn Balduins II. und der Aelfthryth, einer Tochter Aelfreds des Großen, welche einst durch Urkunde vom 11. Septembsr 918 gemeinsam mit ihren Söhnen Arnulf und Aethelwulf ihr Erbe in Kent, nämlich die Ortschaften Lievesham, Greenwich und Woolwich, dem S. Petersstift vermacht hatte, eine Schenkung, die, von einer langen Reihe englischer Könige immer wieder bestätigt, deren Zusammenhang erst von Heinrich VIII. vollends zertrümmert wurde. Auch nachdem Dunstan in Folge der Erhebung des Aetheling Eadgar von Blandin nach England zurückkehren durfte und von diesem großen Könige dann zum Bischof und Erzbischof befördert wurde, ist er der gastlichen Aufnahme, die er in

1) Hierüber Adelard, ein Mönch des S. Petersklosters bei Gent, der zwischen 1006—1014 Lectiones de S. Dunstani vita verfaßte, bei Stubbs, Memorials of Saint Dunstan p. 59.

Flandern gefunden, treu eingedenk geblieben. Dankbar unterzeichnete er die Bestätigung jener Schenkung durch König Eadgar im August 964: *Ego Dunstan* archiepiscopus dono *congaudens* regali et crucis signo confirmavi [1]).

Offenbar durch die Beziehungen zu Flandern ist auch der älteste Biograph Dunstans, ein Sachse von Geburt, an ihn herangetreten, über den erst neuerdings William Stubbs in den Memorials of Saint Dunstan durch scharfsinnige Untersuchungen neues Licht verbreitet hat. Die Vita nämlich, welche an der Spitze der über Dunstan reich entwickelten Hagiographie steht, verfaßte *omnium extimus sacerdotum B. vilisque Saxonum indigena,* dessen Name leider in keinem der erhaltenen Exemplare ausgeschrieben wurde, so daß der einen Handschrift sinnlos ergänzend *Beda* an den Rand geschrieben ist und von Mabillon auf *Byrhtferth*, einen namhaften angelsächsischen Autor der Zeit und Schüler' Abbos von Fleury, gerathen worden ist. Der unter B. versteckte Verfasser aber widmete sein Buch: prudenti domino archonti *Albrico*, wie kein Angelsachse, wohl aber ein vom Festland stammender, etwas hochdeutsch angehauchter Autor den bekannten Erzbischof *Aelfric* von Canterbury (995—1006) schreiben würde. Zwei gleichzeitige Codices haben sich erhalten zu Arras saec. X und St. Gallen, letzterer derselbe, welchen Abbo von Fleury um daraus das Leben Dunstans in Verse zu bringen mit sich in das Baskenland nahm, wo er am 13. November 1004 ermordet wurde, so daß B.'s Arbeit vor diesem

1) A. van Lokeren, Chartes et Documents de l'Abbaye de S. Pierre au Mont Blandin à Gand 1864 N. 20 und 40 vgl. Lappenberg, Geschichte von England I, 347. 401.

Datum fertig vorlag. Freilich begegnen in ihr rein angelsächsische Ausdrücke: cythara, quam lingua paterna *hearpan* vocamus p. 21, der Ort Bath im üblichen Locativ: quem incolae sub paterna lingua Bath*um* soliti sunt appellare p. 46. Wenn aber der Verfasser, der sich selber einen Sachsen nennt, stets von gens, rex Anglorum, populus Albionum, Anglica terra redet und staatliche und kirchliche Institutionen berührt wie palatini, senioratus, decani, die damals wohl auf dem Festlande, aber nicht auf der Insel vorkamen, wenn er p. 23 regni orientis nuncii cum rege tunc habitantes anführt und p. 46 von jemandem sagt: respondit voce Saxonica se ex orientis regni partibus esse, so kann man nur auf das gleichzeitige Reich der Ottonen schließen, dem auch der Verfasser entstammt sein wird. Stubbs hat ihn glücklich wieder entdeckt unter den Briefstellern der beiden gleichzeitigen Cottonschen Handschriften Tiberius A. 15. und Vespasian A. 14. Mit derselben Bescheidenheit und vielleicht gar absichtlichen Verschleierung seines Namens schreibt B. omnium faex christicolarum dem Erzbischof Aethelgar von Canterbury, Dunstans Nachfolger, (988—990) und bittet inständig ihm doch wieder zu einem Lehrer in geistlichen Dingen zu verhelfen, da ihm ein solcher durch den Tod des Bischofs von Lüttich entrissen worden, der nicht ihm allein, sondern vielen anderen einst das Brod des Lebens gespendet[1]). Das kann aber kein anderer sein als Ebrachar, von vornehmer sächsischer Herkunft, der von Erzbischof Brun von Köln zuerst zum Propst in Bonn und 959 zum Bischof von Lüttich gemacht, wo er 971 starb, der erste Begründer

1) Memorials of Saint Dunstan p. 385.

der bald hernach so berühmten Lütticher Schule wurde [1]). Stubbs hat nachgewiesen, wie der anonyme Zögling dieser Schule schon unter Dunstan nach England gekommen sein muß, da er sich in einem auch mit Versen geschmückten Briefe [2]) an diesen als: exilii catenulis admodum retitus servus bezeichnet. Endlich stammt ein drittes Schreiben [3]): domino N. bellus, sed causa, si liceat, infortunii admodum misellus kaum aus einer anderen Feder. Der Dominus N., an den es gerichtet ist, könnte Ebrachar's Nachfolger im Lütticher Bischofsstuhl Notker (972—1008) sein, ein Schwabe aus Sanct Gallen, der in der Kapelle Ottos des Großen gedient hatte, für Otto III. Italien regierte und in Lüttich die Lothringer Schule zu hohem Glanze förderte [4]). Da diese bis auf Brun von Köln zurückgeht, ist man beinah versucht dem sächsischen Landsmann, der nach England verschlagen wurde und hartnäckig verborgen bleiben wollte oder sollte, denselben Namen beizulegen.

Zwei Menschenalter später, wohl schon durch Knuts des Großen Beziehungen zum Reiche wie zur Kirche des Festlands gefördert, begegnen im englischen Episcopat mehrere deutsche Kleriker, deren geistige Bedeutung auf die Schule von Lüttich zurückweist, bis ihre Fußspuren erst nach der normannischen Eroberung allmälich verschwinden. Ein Lothringer war Duduc, Dudnco, Dudeca, seit 1033 Bischof von Wells, durch

1) Vita Evracli SS. XX, 562—565 vgl. Wattenbach, Deutschlands Geschichtsquellen im Mittelalter I[4], 307. Dümmler, Kaiser Otto der Große 545, Gerdes, Die Bischofswahlen in Deutschland unter Otto dem Großen 16.
2) Memorials p. 374.
3) Ibid. p. 390.
4) Wattenbach l. c. Gerdes 34.

welchen König Eadward 1049 die Synode von Reims beschickte[1]), auf den bei seinem Ableben 1060 in der Kirche der Sumorsaetan sein Landsmann Giso, Gisa[2]) folgte. Auf des Königs Geheiß begab er sich nebst einigen anderen englischen Bischöfen nach Rom und empfieng auf der Synode daselbst von Papst Nicolaus II. die Bestätigung seines Amts, weil den von dem abgesetzten Benedict X. geweihten Erzbischof Stigand von Canterbury kein rechtmäßiges Pallium schmückte[3]). Später war Giso bei der Consecration Lanfrancs und der Londoner Synode von 1075 gegenwärtig und starb erst im Jahre 1088 unter Wilhelm II. Von ihm bewahren nicht nur die alten Register der Kirche von Wells einige stattliche angelsächsische Urkunden, sondern es hat sich sogar ein Stück Autobiographie erhalten, in welchem er erzählt, wie er aus St. Trond im Gau Hasbania gebürtig im Jahre 1060 von König Eadward zum Bischof ernannt, nach Rom geschickt und dort von Nicolaus II. ordiniert worden sei[4]). Wie sein

1) Ecclesiastical documents ed. Rev. Joseph Hunter, Camden Society 1840 p. 15. Saxon Chronicles ed. Earle p. 171. 193 (a. 1046. 1061). Florent. Wigorn. ed. Thorpe I, 218. Will Malmesb. Gesta Pont. Angl. p. 194.

2) Saxon Chronicles a. 1061. Florent. Wigorn. l. c.

3) Wilh. Malmesb. Gesta Pont. Ang. 251.

4) Huic predicto Duduco episcopo successi ego, G. Hasbaniensis incola ex vico Sancti Trudonis anno dominice incarnacionis 1060, quum rex Edwardus, licet vite meritis indignum, Rome direxit et a Nicholao papa ordinatum die paschali 17. kalendas Maii post peractam ibi synodum ebdomada secunda post Albas privilegium apostolice auctoritatis mecum -deferentem honorifice recepit. Historiola de primordiis episcopatus Somersetensis aus einem Codex saec. XIV, ehemals der Priorei von Bath gehörend, jetzt in Lincoln's Inn, bei Hunter, Ecclesiastical

Vorgänger Duduc noch Schenkungen des großen Knut für die Kirche von Wells verwerthete, so wußte er die Donationen Eadwards des Bekenners bestens anzulegen. Die Kanoniker der Kathedrale verwandelte er nach der Regel Chrodegangs von Metz, nach der Weise seiner Heimath, wie er sich ausdrückte, in Chorherren gemeinsamen Lebens[1]).

Aehnlichen Ursprungs, aber eine viel unruhigere Persönlichkeit war Hermann, Lothringer oder Flandrer, der in die Kapelle Eadwards des Bekenners kam, von welchem er 1045 das Bisthum der Wiltsaetan erhielt. Im Jahre 1050 besuchte er Rom[2]). Mit seinem ärmlichen Sprengel und der Residenz in Ramsbury nicht zufrieden suchte er den Sitz in das reiche Kloster Malmesbury zu verlegen. Als er damit gegen den mächtigen Einfluß des Earl Godwine und seines Sohns Harold nicht durchdrang, verließ er erbittert das Reich um sich längere Zeit als Mönch im Kloster S. Bertins zu St. Omer zu verbergen. Erst nachdem Godwine schon mehrere Jahre todt (April 1053) war, nämlich im Jahre 1058, erhielt er Ramsbury, womit das kleine Bisthum Sherburne verbunden worden, zurück, so daß er nunmehr Bischof über Wiltshire,

Documents p. 16; cum annos circiter . . . 28 sedisset . . . obdormivit p. 21.

1) Quos publice vivere . . . canonicali ditatos instruxi obedientia. Claustrum vero et refectorium et dormitorium illis preparavi et omnia, que ad hec necessaria et competentia fore cognovi ad modum patrie mee laudabiliter advocavi. Ibid. p. 19. Vgl. Freeman, Hist. of the Norman Conquest II. 452.

2) Saxon Chronicles a. 1045. 1046. 1050. 1051. Florent. Wigorn. I, 199 Herimannus de Lotharingia oriundus, p. 204. Will. Malmesb. Gesta Pont. Angl. 182 natione Flandrensis.

Berkshire und Dorsetshire war[1]). Unter Wilhelm I. wurde ihm dann als einem Vertreter der orthodoxen Richtung, der gleichfalls Lanfranc weihen half und die Synode von 1075 besuchte, auf Grund der kanonischen Anforderungen gestattet, den Sitz definitiv in die Altstadt Salisbury zu verlegen, wo er eine Kathedrale zu bauen begann, so daß er 1078 als Bischof von Salisbury gestorben ist. Weil bedeutende Kleriker von allen Seiten dorthin kamen, galten unter seinem Nachfolger die Kanoniker von Salisbury als vorzüglich in Kirchengesang und geistlicher Wissenschaft.

Diese lothringischen Prälaten erscheinen demnach in der Periode Eadwards des Bekenners und Wilhelms des Eroberers in enger Verbindung mit Rom, aber im Gegensatz zu den von den Reformpäpsten nicht mehr begünstigten Angelsachsen, so wie zu deren Gönner Harold, dem nachmaligen Könige, der, dem Mönchthum wenig zugethan, sich um dieselbe Zeit zu seinen kirchlichen Zwecken ebenfalls nach deutschem Beistand umsah.

Als er nämlich im Jahre 1060 sein Stift Waltham in Essex für säculare Priester errichtete und dasselbe mit dem heiligen Kreuz von Montacute beschenkte, trachtete er es mit auserwählten, namhaften und gelehrten Männern zu besetzen, tüchtig um eine für die weitere Umgegend segensreiche Schule zu pflanzen. Vor allen übertrug er das Amt des Scholaster dem Magister Adelard, der, zu Lüttich geboren und zu Utrecht gebildet, ihm wie ein Gottesgeschenk

1) Flor. Wig. I, 217. II, 7. Will. Malmesb. 183. 184 vgl. Freeman, Hist. of the Norman Conquest II 401 ff.

in den Wurf gekommen war und recht eigentlich zum Ordner der neuen Kirche wurde [1]). Der Earl nämlich hatte erfahren, mit wie ausgezeichneter Sorgfalt die Kirchen der Deutschen geleitet wurden, und ließ nun durch Adelard nach den Gesetzen und Gewohnheiten, in denen er erzogen, in geistlichen und weltlichen Dingen die neue Fundation einrichten. Daß ein Mann niederdeutscher Zunge das am Besten vermochte, liegt auf der Hand. Daß der Decan oder er selber mit strenger Disciplin kräftig durchgriff, wird ausdrücklich bezeugt [2]).

Nach einer späteren legendenhaft ausgeschmückten Nachricht wäre Adelard Arzt des Kaisers (Heinrichs III. oder IV.) gewesen und von diesem zu Harold geschickt worden um ihn von schwerer Krankheit — die Paralysis der Legende war thatsächlich die Gicht — zu heilen [3]).

1) Inter quos Theotonicum quendam, divino munere et inexperato sibi collatum, magistrum Atdelardum, Leodicensem genere, Traiectensem studii disciplina adhibuit § 15, institutor et ordinator presentis ecclesie § 25 der merkwürdigen Schrift De institutione Sancte Crucis nostre in Monte Acuto et de deductione eiusdem apud Waltham, zum Theil herausgegeben von Fr. Michel, Chroniques Anglo-Normandes II, 223 ff., aber weit besser nach Ms. Cotton. Julius D. 6 saec. XII vgl. mit Ms. Harl. 3776. saec. XIII von W. Stubbs, Oxford und London 1861.

2) Quatinus leges, instituta et consuetudines tam in ecclesiasticis quam in secularibus ecclesiarum, in quibus educatus fuerat, in ecclesia Walthamensi, quum multorum relatione didicerat ordinatissima distinctione regi Theutonicorum ecclesias, ut si quid dignum ultione vel correptione inter clericos oriretur, a decano ecclesie sive ab ipso magistro Athelardo excessus acri verbo, enormitates flagello, inmania etiam peccata ipsius prebende privatione multarentur. Ibid. § 15.

3) Die anonyme Vita Haroldi in Ms. Harl. 3776 saec. XV, erst anderthalb Jahrhunderte nach der Schlacht bei Senlac entstanden, zum Theil abgedruckt bei Fr. Michel,

Da ihm dies nicht gelungen, habe er schließlich als wirksames Heilmittel das wunderthätige Kreuz zu Waltham empfohlen. Dieselbe Zeiten und Dinge arg vermischende Quelle ist freilich noch hinreichend über Adelards hervorragende Lehrthätigkeit unterrichtet[1]). Aus der älteren und viel treueren Ueberlieferung geht dagegen zur Genüge hervor, wie säcular selbst nach der Katastrophe Harolds bei Senlac bis in die Normannenzeit hinein sich diese Bildungsstätte erhalten haben muß. Magister Peter, ein Sohn Adelards, setzte dessen Unterricht segensreich nach Weise der Deutschen fort, lehrte seine Schüler Prosa und Verse schreiben und übte fleißig den Kirchengesang[2]).

Unter den vielen Fremden vornehmen und gelehrten Standes, welche in den letzten Tagen

Chroniques Anglo-Normandes, II, 157 Pervenit fama tristior ad aures Alemannorum imperatoris, qui, regi Anglorum affinitate proximus, dilectione et amicicia erat coniunctissimus. Huic medicus quidam nomine Ailardus familiaris erat, quem et artis sue duplex exercicium pericia et experiencia multa reddebat probatissimum et, quod pluris est, favor divinus in procuranda sospitate languencium exhibuit graciosum. Hunc igitur imperator ad adhibendam strenuissimo iuveni medelam regi amantissimo celeriter destinavit etc.

1) scolas ibidem institui sub regimine magistri Ailardi, sue, ut prelibatum est, salutis ministri, disposicione satagebat prudenti, Vita Haroldi bei Michel II, 161.

2) Der Verfasser der Schrift De inventione S. Crucis schreibt von sich selber § 25: Puer ergo quinque annorum . . . ad prima litterarum rudimenta traditus magistro Petro, filio magistri Athelardi institutoris et ordinatoris presentis ecclesie. Fons enim uberrimus disciplinis doctrine tunc scaturiebat ab ipso Petro secundum modum Teutonicorum, non enim obstantibus lectionibus vel literis vel versibus componendis minus addiscebatur et frequentabatur in ecclesia cantus.

des einheimischen Königthums nach England kamen, ist etwa noch Balduin zu erwähnen, den der Bekenner im Jahre 1065 zum Abt von Bury St. Edmunds erhob. Er war zwar Franzose von Geburt, Mönch in St. Denis, aber auch Propst von Leberau, einer uralten Zelle dieser berühmten Abtei, im Elsaß zwischen Schlettstadt und Markirch gelegen. Wie Balduin seinen Vorgänger Leofstan schon als Arzt behandelt hatte, so war er insonderheit auch Leibarzt des Königs Eadward. Zu dem was über diese Verhältnisse schon bekannt war, hat kürzlich F. Liebermann [1]) aus einer bisher unzugänglichen Quelle sehr dankenswerthe Mittheilungen gemacht, nämlich aus den Mirakeln St. Edmunds, welche bald nach der Eroberung ein Kleriker Herimann, schon des Namens wegen unstreitig festländischen Ursprungs, indeß seiner Diction nach bereits Nordfranzose, im Dienste des Abts Balduin verfaßt hat.

Vor der fortschreitenden Romanisierung der englischen Kirche verschwinden in der Folge, wie nicht zu verwundern ist, alle Spuren, welche auf einen Zusammenhang mit deutschem Kirchenthum und deutschen Schulen hindeuten. Bemerkenswerth scheint mir etwas später höchstens noch die vereinzelte Erwähnung des h. Norbert in den Annalen der südschottischen Abtei Melrose [2]). Es ist das um so auffallender in

1) In seiner der englischen Annalistik endlich Licht schaffenden Sammlung: Ungedruckte Anglo-Normannische Geschichtsquellen, Hermanni Miracula S. Eadmundi p. 244: Baldwinus ex Francie partibus gloriosis, monachus S. Dionysii Parisiacensis, prepositus vero Lebraha monasterii in Alemannia in territorio Elysacn, sed et medicina peritus, ex hoc quoque a rege Anglorum cum multa diligentia habitus.

2) A. 1118 Dominus Norbertus papam Gelasium adiens

Jahrbüchern, die ein auch für die allgemeine Geschichte wichtiges, ausgesprochen cisterciensisches Interesse verfolgen. Allein die Erklärung liegt nicht allzu fern. Ein Jahr nämlich nach Errichtung der Cistercienser-Abtei Melrose (1146) zog jenseits der nahen Grenze Northumberlands in Alnwick ein Convent Prämonstratenser ein, der zweitälteste [1]), welcher auf britischem Boden Fuß faßte, dessen Gedeihen die benachbarten Mönche mit großer Aufmerksamkeit verfolgten [2]).

officium ab eo praedicationis accepit. A. 1189 Dominus Norbertus auctoritate pape Calixti ordinem Praemonstratensem instituit. Cf. SS. XII, 674. 677 die Vita Norberti archiep. Magdeb.

1) Monasticon Anglicanum VI, 867.

2) Chronica de Mailros ed. Joseph Stevenson A. 1147 Ordo Praemonstratensis venit in Alnewic. A. 1148 Conventus venit ad Alnewic.

Bei der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften eingegangene Druckschriften.

Mai 1879.

Bulletin de la Société Mathématique. T. III. No. 3.
Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellsch. Bd. 33. H. 1—2.
Encyclopaedia Britannia. Ninth edition. Egypt.
Verhandlungen des naturforsch. Vereines in Brünn. Bd. XVI. 1877.
Nature. 496. 497. 499. 500. 501.
Oversigt over det K. Danske Vidensk. Selskabs Förhandlingar. 1878 No. 2. 1879 No. 1.
Rivista Europea. Vol. XIII. Fasc. 1—3.
Monthly Notices of the R. Astronom. Society. Vol. XXXIX. No. 6. 7.
Annales de l'Observatoire R. de Bruxelles. 2. 3. 7.

Leopoldina. XV. No. 7—10.
Verhandl. des Vereins für naturwiss. Unterhaltung in Hamburg. Bd. III.
Verhandl. d. physik.-med. Gesellschaft in Würzburg. Bd. XIII. 3—4.
Mémoires et Documents publ. par la Société d'Histoire et d'Archéologie de Genève. T. I. Cahier 3. 1878. 4.
Jahrbuch der k. k. Geolog. Reichsanstalt. 1879. XXIX. No. 1.
Verhandlungen der k. k. Geolog. Reichsanstalt. 1879. No. 1—6.
Journal of the Royal Microscopical Society. Vol. II. No. 3 und 4.
Monatsbericht der Berliner Akad. der Wiss. Januar bis März. 1879.
Zeitschrift für Meteorologie. Bd. XIV. Mai und Juni. 1879.
Atti della K. Accademia dei Lincei. Vol. III. Fasc. V. April. 1879.
27. u. 28. Jahresbericht der naturhistor. Gesellsch. in Hannover.
Verhandl. der Zoolog. botanischen Gesellschaft in Wien. Bd. XXVIII.
Transactions of the Zoolog. Society of London. Vol. X. P. 10—11. 4.
Proceedings of the Zoological Soc. of London for 1878. P. IV.
Annuaire statistique de Belgique. Neuvième Année. 1878.
Exposé de la situation du royaume de la Belgique de 1861—1875 publié par le Ministre de l'Intérieur. Fasc. 2—3
Bulletin de l'Acad. R. des Sciences de Belgique. T. 47. No. 4.
Litterarische Mittheilungen und bibliograph. Berichte über die Publicationen der Akad. der Wiss. in Krakau. Januar bis März. 1879. 4.

(Fortsetzung folgt.)

Für die Redaction verantwortlich: *Wappäus*, Director d. Gött. gel. Anz.
Commissions-Verlag der *Dieterich'schen Verlags-Buchhandlung*.
Druck der *Dieterich'schen Univ.-Buchdruckerei (W. Fr. Kaestner)*.

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

29. October. № 14. 1879.

Universität.

Se. Majestät der Kaiser und König haben allergnädigst geruht, den außerordentlichen Professor an der Universität Straßburg, Dr. Hermann Grafen von Solms-Laubach und den außerordentlichen Professor Dr. Johannes Reinke hieselbst zu ordentlichen Professoren in der philosophischen Facultät der hiesigen Universität zu ernennen.

Der ordentliche Professor in der philosophischen Facultät zu Kiel, Dr. Volquardsen ist in gleicher Eigenschaft an die hiesige Universität versetzt und ihm der Lehrstuhl der alten Geschichte übertragen.

Als Privatdocenten haben sich in der philosophischen Facultät habilitiert: Dr. Carl Polstorff aus Kirchdorf und Dr. Alexis Brückner aus Berlin, beide für das Fach der Chemie, Dr. Friedrich von Duhn aus Lübeck für classische Archäologie und Dr. Carl Schering aus Scharnebeck für mathematische Physik.

Der Privatdocent in der philosophischen Facultät Dr. phil. Drude ist einem Rufe als ordentlicher Professor der Botanik am Polytechnicum und Director des botanischen Gartens in Dresden gefolgt.

Am 30. Juli feierte der Geheime Justiz-Rath Thöl sein 50jähriges Doctorjubiläum, welches durch den hervorragenden Antheil, welchen der Jubilar vornehmlich als von der hannoverschen resp. mecklenburgischen Regierung delegiertes Mitglied der beiden vom Deutschen Bunde niedergesetzten Commissionen zur Ausarbeitung von seitdem einheitliches Recht in den Deutschen Bundesstaaten gewordenen Entwürfen einer Allgemeinen Deutschen Wechsel-Ordnung (1847 zu Leipzig) und eines Handelsgesetzbuches für die Deutschen Bundesstaaten (1857—1861 zu Nürnberg und Hamburg) auch an den gesetzgebenden Arbeiten in Deutschland genommen hat, zu einem so glänzenden Feste geworden, wie es bisher noch niemals ein Göttinger Jubilar gefeiert hat.

Die Reihe der Gratulanten eröffnete am Morgen das Festtages der Curator der Universität, Herr Geheimer Rath von Warnstedt, welcher dem Jubilar neben den eigenen Glückwünschen eine große Zahl von Glückwunschschreiben und demselben verliehenen Orden überreichte. Ihm folgten die Deputationen des Magistrats und Bürgervorsteher-Collegiums unserer Stadt, der hiesigen Handelskammer, der Universität und endlich der juristischen Facultät, welche das von der Universität Heidelberg erneuerte Doctordiplom und eine tabula gratulatoria der Facultät überreichte. Außerdem empfing der Jubilar Glückwunschschreiben und Diplome, zum Theil von auf das prachtvollste ausgestatteten Festschriften begleitet, von 32 Hochschulen, d. h. von sämmtlichen juristischen Facultäten Deutschlands, Oesterreich-Ungarns und der deutschen Schweiz mit alleiniger Ausnahme von Buda-Pest. Das Oberappellationsgericht der drei freien Hansestädte zu Lübeck hatte seinen Präsidenten, den

Dr. Kierulff abgeordnet, seine Glückwünsche zu bringen. Ebenso hatte das Präsidium des Appellationsgerichts zu Celle ein Glückwunschschreiben übersandt. Juristen aus Hannover, meist Zuhörer des Gefeierten, unter ihnen die Minister Lichtenberg und Windhorst, Landdrost Braun, Landesdirector von Bennigsen, Oberbürgermeister Rasch und A. hatten durch eine kalligraphisch prachtvoll ausgeführte Adresse dem Jubilar ihre verehrungsvollen Wünsche dargebracht. Lübecker Juristen, Schüler des Jubilars aus den Jahren 1831 bis 1877, übersandten ein prachtvolles Album mit Lübecker Ansichten. An Orden wurden dem Jubilar nicht weniger als dreizehn verliehen, nämlich von Sr. Majestät dem Kaiser und Könige der Kronenorden 2ter Classe, von Sr. Majestät dem Kaiser von Oesterreich das Comthurkreuz des österreichischen Franz-Joseph-Ordens mit dem Stern, vom Könige von Bayern das Comthurkreuz des königlichen Verdienstordens der bayerischen Krone, vom König von Sachsen das Comthurkreuz 2. Classe des Albrechtsordens, vom König von Württemberg das Comthurkreuz zweiter Classe des Friedrichs-Ordens, vom Großherzog von Hessen den Orden Philipp des Großmüthigen, von den Großherzögen von Mecklenburg das Comthurkreuz des Hausordens der wendischen Krone, vom Großherzog von Sachsen das Comthurkreuz des Hausordens vom weißen Falken, vom Großherzog von Oldenburg das Ehrencomthurkreuz des Haus- und Verdienstordens, vom Herzog von Braunschweig das Commandeurkreuz 2. Classe des Hausordens Heinrichs des Löwen, vom Herzog von Sachsen-Coburg-Gotha das Verdienstkreuz für Kunst und Wissenschaft, vom Fürsten von Schwarzburg das Ehrenkreuz 1. Classe des fürst-

lich schwarzburgischen Gesammthauses und endlich vom Fürsten von Lippe das Ehrenkreuz 1. Classe des fürstlich lippeschen Hausordens. Daneben hatten die Senate der freien Hansestädte Lübeck, Bremen und Hamburg Glückwunschschreiben übersandt. —

Die Universität hat während des Sommersemesters vier Verluste durch den Tod erlitten. Am 7. Mai wurde der Geheime Regierungs-Rath, Professor Dr. med. und phil. Grisebach plötzlich und unerwartet nach kurzer aber schwerer Krankheit aus rüstigster und segensreichster Wirksamkeit hinweggenommen, ihm folgte am 30. Mai hochbetagt der Senior der Universität Hofrath Professor Dr. phil. Ulrich, am 1. September starb der Custos an der Bibliothek Dr. phil. Kunze und am 5. September der Professor Dr. jur. Briegleb.

August Grisebach war geboren den 17. April 1814 zu Hannover, wo sein Vater die Stelle eines Königl. hannoverschen General-Auditeurs bekleidete und erhielt seine wissenschaftliche Vorbildung auf dem Lyceum seiner Vaterstadt und dem Pädagogium zu Ilfeld, auf welches er, nachdem er die Schule in Hannover mit 15 Jahren bereits durchgemacht hatte, von seinem Vater noch für zwei Jahre geschickt wurde. Michaelis 1832 bezog er die Universität Göttingen um Medicin zu studieren, ging Ostern 1834 nach Berlin und erhielt daselbst am 16. April 1836 die medicinische Doctorwürde. Zu Michaelis 1837 habilitierte er sich in Göttingen als Privatdocent in der medicinischen Facultät für das Fach der Botanik und wurde, nachdem er über eine wissenschaftliche Reise in der europäischen Türkei insonderheit nach Serbien und Alba-

nien für die Fächer der Botanik, Geologie und Zoologie, zu welcher er auf empfehlenden Bericht des Curatoriums durch Cabinets-Ordre Königs Ernst August vom 17. Januar 1839 das nachgesuchte Reisestipendium erhalten hatte, sein Werk: »Reise durch Rumelien und nach Brussa. Göttingen 1841« veröffentlicht hatte, 12. Juni 1841 zugleich mit Ruete und Bernh. (von) Langenbeck zum außerordentlichen Professor in der medicinischen Facultät für das Fach der allgemeinen Naturgeschichte ernannt. Im Jahre 1845 erhielt er eine Anstellung als Mitglied der Bibliotheks-Commission zum Zwecke einer Einwirkung auf die Auswahl der Werke der naturwissenschaftlichen Literatur, welche Function er bis vor zwei Jahren zum großen Vortheile für die Bibliothek und dadurch für die wissenschaftlichen Studien hieselbst beibehalten hat, und welche auch der Wissenschaft dadurch zu Gute gekommen ist, daß sie Grisebach die umfassende Kenntniß der Literatur der Naturwissenschaften und der Reisebeschreibungen und die Aneignung des staunenswerthen Wissens auf naturwissenschaftlichem und geographischem Gebiete vermittelte, welche ihm zur Erstattung der vorzüglichen Jahresberichte über die Leistungen in der Pflanzengeographie in Wiegmann's Archiv und im Geographischen Jahrbuche befähigten, die wiederum für ihn wichtige Vorarbeiten für sein classisches pflanzengeographisches Werk »die Vegetation der Erde 2 Bde. Leipzig 1872« gewesen sind. In Folge eines wiederholten Rufes als ordentlicher Professor nach Gießen wurde er 5. Decbr. 1847 zum ordentlichen Professor in der medicinischen Facultät ernannt und nach dem Tode Bartling's i. J. 1876 ihm auch die Direction des botanischen Gartens übertragen, wofür

er aus der medicinischen in die philosophische Facultät übertrat, welche ihm bei der Gelegenheit die philosophische Doctorwürde honoris causa ertheilte. Im J. 1847 übertrug ihm die Britische Regierung eine große wissenschaftliche Arbeit für welche er mehrere Jahre hinter einander längere Zeit in Kew verlebte und deren Frucht die große »Flora of the British Westindian Islands« Lond. 1864 geworden. Im J. 1860 wurde ihm das Prädicat Hofrath und 1878 das von Geheimen Regierungs-Rath ertheilt, und 1860 ihm das Ritterkreuz des Guelphen-Ordens und 1878 der rothe Adler-Orden 3. Classe verliehen.

Seit dem Jahre 1851 hat Grisebach auch der Königl. Gesellschaft als ordentliches Mitglied der Physikalischen Classe angehört und seitdem ihre Abhandlungen durch manchen wichtigen Beitrag bereichert. Auch ist er ein hochgeschätzter und fleißiger Mitarbeiter an den Gelehrten Anzeigen gewesen und wenn seine früher sehr fleißigen Beiträge mit zunehmender Berufs- und sonstiger Geschäfte, namentlich auch als Mitglied der Kgl. Wissenschaftlichen Prüfungs-Commission für die Candidaten des höheren Schulamtes und anderer Prüfungs-Commissionen, auch spärlicher geworden, so hat er doch auch noch in späteren Jahren dieselben mit Anzeigen bedacht, die, wie namentlich noch seine letzte, die eingehende Besprechung des berühmten Werks des Freiherrn Ferdinand von Richthofen über China, dem Blatte zu wahrer Zierde gereicht haben.

Grisebach ist trotz sehr verlockender Rufe der Universität seines engeren Vaterlandes treu geblieben. Außer dem schon erwähnten Rufe nach Gießen hat er 1854 einen Ruf nach München an die Stelle von von Martius, 1855 den als Director des Botanischen Gartens und als

Akademiker in St. Petersburg und in demselben Jahre einen wiederholten Ruf nach München abgelehnt. Ueber die hohe Bedeutung Grisebachs für Göttingen und für die Wissenschaft überhaupt, in welcher er den universellen Standpunkt der berühmten Naturforscher alten Schlages und insbesondre in seiner Geographie der Pflanzen den von Alexander von Humboldt mit Ehren und Ruhm vertreten hat, können wir auf den ausführlicheren Nekrolog verweisen, welchen sein jüngerer College Hr. Professor Reinke ihm in der Botanischen Zeitung (v. 15. August 1879) gewidmet hat, und wollen hier nur noch hinzufügen, daß Grisebach sich in Göttingen auch vorzüglich dadurch ein bleibendes Andenken gestiftet hat, daß er sein seit langer Zeit unter den Botanikern berühmt gewesenes und namentlich an Amerikanischen Pflanzen ungemein reiches Herbarium testamentarisch der Universität zugewandt hat.

Georg Carl Justus Ulrich, geboren zu Göttingen den 29. April 1798, besuchte daselbst das Gymnasium, und studierte von 1814 bis 1817 in Göttingen Physik, Mathematik und Baukunst, nachdem er vorher fast ein Jahr lang als Freiwilliger unter dem General Wallmoden in dem Langwehr'schen nachmaligen 1. Feldbataillon des Hoya'schen Infanterie-Regiments gedient hatte. Am 9. April 1817 erhielt er in Göttingen die philosophische Doctorwürde und für das folgende Sommersemester die venia legendi als Privatdocent in der philosophischen Facultät. Den 12. Juni 1821 wurde er zum außerordentlichen und 20sten Juli 1831 zum ordentlichen Professor in der philosophischen Facultät ernannt und 1863 ihm das Prädicat Hofrath ertheilt. Im J. 1845 wurde er auf den

Vorschlag von Gauß auch zum ordentlichen Mitgliede der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften erwählt. —

Ulrich war bis zu seinem Tode Vorsteher der Sammlung der mathematischen Instrumente, deren er sich bei seiner Vorlesungen und Uebungen der praktischen Geometrie, welche ihm schon bei seiner Ernennung zum außerordentlichen Professor vorzugsweise empfohlen worden, bediente. Seit dem Tode Thibaut's i. J. 1832 ist er auch Aufseher der Akademischen Modellkammer und 1837—1839 auch Vorsteher des physikalischen Cabinets behufs Benutzung desselben für seine während der Vacanz der Professur für Physik gehaltenen Vorlesungen über die Experimental-Physik gewesen. Im J. 1839 wurde er zum Mitgliede der K. Wissenschaftlichen Prüfungs-Commission für Schulamts-Candidaten ernannt und ist bis zum Jahr 1869 Mitglied dieser Commission geblieben.

Ulrich hat sich auch der städtischen Angelegenheiten seiner Vaterstadt mit Vorliebe angenommen und insonderheit durch Uebernahme der Oberaufsicht über die städtischen Thurmuhren, durch Verbesserungen des städtischen Feuerlöschwesens und dadurch um die Stadt verdient gemacht, daß er lange unentgeltlichen Unterricht in der städtischen Gewerbeschule ertheilt hat. Viele Jahre ist er auch von der Universität committirtes Mitglied des Polizeiraths und der städtischen Baucommission gewesen. Auch hat er bei den mit seinen Vorlesungen über praktische Geometrie verbundenen Uebungen seiner Zuhörer im Feldmessen so wie in den dazu gehörigen Aufzeichnungen über die topographischen und hypsometrischen Verhältnisse der Umgegend Göttingens eine Menge von werthvollen Bestimmungen gesammelt. — Bis zu seiner

letzten Krankheit geistig frisch und auch, obgleich Jahrelang schon an einem Brustübel leidend, körperlich verhältnißmäßig rüstig, hat er wie ein schöner Nachruf von seinem Seelsorger in der Gött. Zeit. vom 31. Mai sagt, »die letzten Jahre verbracht in gefaßter Seele und wartend auf die Erlösung von viel Schwerem, das ihm beschieden war«. Die Universität und die Stadt werden ihm ein ehrendes Andenken bewahren.

Otto August Kunze, geboren zu Lüchow 9. April 1820 besuchte die Gymnasien zu Salzwedel und Lüneburg von Michaelis 1833 bis Ostern 1839 und studierte Theologie von 1839 bis Michaelis 1841 zu Göttingen und von da an bis Ostern 1843 in Berlin, von wo er nochmals auf die Universität zu Göttingen zurückkehrte. Im Jahr 1845 wurde er hier als Hülfsarbeiter an der Bibliothek angestellt und am 4. Juni 1847 zum Bibliothekssecretär ernannt, worauf er im Jahr 1848 hier den philosophischen Doctorgrad erwarb. Mit Kunze ist wieder ein Mitglied der alten Bibliotheksverwaltung aus der Heyne'schen Schule geschieden, unter welcher die Göttinger Universitäts-Bibliothek in verhältnißmäßig sehr kurzer Zeit zu einer akademischen Bibliothek ersten Ranges erhoben wurde und als solche den Universitäts-Studien größere Dienste geleistet hat, als irgend eine ihrer Schwesterbibliotheken. Alle, welche in den letzten 30. Jahren die Bibliothek fleißiger benutzt haben, werden dem liebenswürdigen und gefälligen Bibliotheks-Secretär Kunze ein dankbares Andenken bewahren.

Hans Carl Wilhelm Brieglebwurde geboren zu Bayreuth 1. Mai 1805 als ältester Sohn des Preußischen Justizamtmanns Joh. Laur. Briegleb daselbst. Seine gelehrte Vorbildung erhielt er, da sein Vater inzwischen nach Schwarzbach

a./S. versetzt war, auf dem Gymnasium zu Hof. Im J. 1821 bezog er um die Rechte zu studieren die Universität Erlangen, wo er, abgesehen von einem Semester, während dessen er von Erlangen als Mitglied der Burschenschaft relegiert, in Heidelberg studierte, seine rechtswissenschaftlichen Studien vollendete. Nach mit Auszeichnung bestandenem Staatsexamen ließ er sich als Advocat in Schwabach bei Nürnberg nieder und wurde als solcher 24. Januar 1832 von der Erlanger Juristenfacultät zum Doctor der Rechte promoviert. Im J. 1832 verlegte er seinen Wohnsitz nach Nürnberg, um jetzt daselbst die Advocatur auszuüben und hier begann auch seine schriftstellerische Thätigkeit, auf Grund deren er Ostern 1843 als ordentlicher Professor an die Universität Erlangen berufen wurde. Im J. 1845 folgte er von da einem Rufe als ordentlicher Professor in der juristischen Facultät für das Fach des Civil-Processes nach Göttingen, wo er, bis vor ein paar Jahren der starke Mann nach schweren Schicksalsschlägen verschiedener Art rasch zusammenbrach, in sehr ausgezeichneter Lehrerthätigkeit eine umfang- und erfolgreiche Wirksamkeit geübt hat, und auch bei seinen Collegen bald so allgemein Vertrauen und Ansehn gewann, daß er in dem schweren Jahre 1848 zum Vertreter der Universität in der Ersten Kammer der Hannoverschen Allgemeinen Stände-Versammlung gewählt wurde und dort in dieser Kammer als Präsident derselben der charakterfeste Führer der Rechts- und Ordnungspartei unter dem Ministerium Stüve gewesen ist. Briegleb's Andenken wird bei Allen die ihn näher gekannt haben und vorzüglich in den Herzen zahlreicher dankbarer Schüler fortleben. —

Bei der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften eingegangene Druckschriften.

Mai 1879.

(Fortsetzung.)

Det Kongl. Norske Videnskabernes-Selskabs Schrifteri det 19 Aarhundrede. Bd. III. H. 1. 2—3. Bd. IV. H. 1. Trondjem. 1840—1846. 4.
G. Sella, Discorso dell'Accademia dei Lincei. Bologna. 1879.
L. Bancroft, Pituri and Duboisia. Queensland. 1877.
C. Hornstein, astronom. magnet. und meteorolog. Beobachtungen an der K. K. Sternwarte zu Prag im J. 1878. Jahrg. 39. fol.
A. Agassiz, Report on the Hydroida collected during the exploration of the gulfstream and gulf of Mexico. 1877—78.
— Bulletin of the Museum of comparative zoology. V. 10.
Proceedings of the London Mathem. Society. N. 141—142.
H. Scheffler, Wärme und Elasticität, Suppl. zum II. Th. der Naturgesetze.
American Journal of Mathematics. Vol. II. No. 1. Baltimore. 4.
Vierteljahrsschrift d. astronom. Gesellschft. 14. Jahrg. Heft. 2. Lpzg. 1879.
J. Oppert, Appendice. Fragments de cosmogenie Chaldéenne. Paris.

Juni 1879.

Nature. 502. 503. 504.
E. Plantamour et M. Löw, détermination télégraphique de la difference de longitude entre Genève et Strasbourg. 1879. 4.
C. Bruhns u. A. Hirsch, Verh. der Commission der Europäischen Gradmessung vom 4—8. Sept. 1878. 4.
Atti della R. Accademia dei Lincei. Vol. III. Fasc. 6. Maggio. 1879. 4.
Bulletin of the Americ. Geographical Society. 1879. No. 2.
Monatsbericht der Berliner Akad. d. Wiss. April 1879.
Rivista Europea. Vol. XIII fasc. 4.
Jahresbericht d. naturhistor. Vereins zu Wisconsin für 1878—79.

I. Jahresbericht der naturwiss. Gesellsch. zu Elberfeld. 1878—79.
H. Mohra, Jahrbuch des Norwegischen meteorol. Instituts für 1876. 4.
Sophus Lie, Woom Müller, og G. O. Sars, Archiv for Mathematik og Naturvidenskab. Bd. III. Hefte 1—4. Bd. V. Heft 1. Kristiania. 1878/79.
Bidrag til Kundskaben om Norske arktiske Fauna. I. Mollusca regionis arcticae Norvegiae, af G. O. Sars. Christ. 1878.
Forhandlingar i Videnskabs-Selskabet i Christiania. Aar 1877—78.
Register til Christ. Videnskabs selskab forhandlingar.
O. J. Brock, le Royaume de Norvége et le peuple norvégien. Rapport à l'expos. univers. de 1878 à Paris.
Ingvald Undset, Norske Oldsageri fremmede Museer. Christ. 1878.
Det kong. Norske Frederiks Universitets Aarsberetning for 1877.
E. Holst, om Poncelet's betydning for geometrien. Christ. 1878.
Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. Bd. 24. H. 3. 1878.
Sophus Bugge, Altitalische Studien. Christiania. 1878.
Beretning om Bodsfaengstets virksomhed i aaret. 1877. Ebd.
Det Kong. Norske Vidensk. Selskabs Skrifter i det 19de Aarhundert. Ottende Bind, 5te hefte.
Fortegnelse over Separat-Aftryk af Christ. Vid. Selsk. forhandlingar.
Mémoires de l'Acad. Imp. des Sciences de St. Petersbourg. 1878—7. 4.
1. J. F. Brandt, Tentamen synopsios Rhinocerotidum viventium et fossilium.
2. J. F. Brandt, Mitth. über die Gattung Elasmotherium.
3. C. Merejkowsky, études sur les éponges de la Mer blanche.
4. H. Wild, über die Bestimmung der absoluten Inclination mit dem Inductions-Inclinatorium.
5. N. Menschutkin, Recherches sur l'influence exercée par l'isomérie des alcools et des acides sur la formation des éthers composés.
6. Famintzia. Embryologische Studien.
7. Ph. Owsjannikow, über die Rinde des Gross-

hirns beim Delphin und einigen anderen Wasserthieren und d. Structuren des Kleinhirns.
Bulletin de la Société mathématique. T. VII. N. 4.
Sitzungsb. d. mathem.-physik. Cl. der k. Akademie d. Wiss. zu München. 1879. 1. — Sitzungsb. d. philosoph.-phil. Cl. 1878. Bd. II. 3.
Bulletin de l'Acad. R. des Sciences de Belgique. T. 47. No. 5.
Annales de l'Observatoire Royal de Bruxelles. Nouvelle série.
Astronomie. T. I. 1878. T. II 1879. Annalès astronomiques. 4.
Catalogue des ouvrages d'Astronomie et de Météorologie, qui se trouvent dans lès principales Bibliothéques de la Belgique. 1878.
Annuaire de l'Observatoire R. de Bruxelles. 1878. 45è année. 1879. 46e année.
Collectanea meteorologica sub auspiciis Söc. scient. Danicae edita. Fasc. I. Hafniae 1829. Fasc. II. 1839. Fasc. III. 1845. 4.
Schriften der naturf. Gesellsch. in Danzig IV. 3. 1878.
Bulletin de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou. Anneé 1878. No. 4.
L. Glaisher, on a property of vulgar fractions. — On circulating Decimals. — Report on mathemat. Tables. Biographical Notice of James Booth. 1878—79.
J. A. C. Oudemans, die Triangulation von Java. 2te Abth. Im Haag. 4.
Archives du Musée Teyler. Vol. IV. Fasc. 2—4. Vol. V. P. 1. 1878.
Handelingen en Mededeelingen van de Maatschappij der nederlandsche Letterkunde te Leiden. Jaar. 1878.
Levensberichten der afgestorvene medeleden van de Maatsch. 1878.
Catalogus der Bibliothek van de Maatschappij. Derde gedeelte. Nederlandsch Tooneel. 1877.
Archives Néerlandaises des Sc. exact. et natur. T. XIII. 4—5.
Natuurkundige Verhandelingen van de Hollandsche Maatsch. der Wetenschappen te Harlem. Derde Verzameling. D. III. 4.
Proceedings of the literary and philosophical Society of Liverpool during the 67 Session, 1877—78.

Von der königl.-sächsischen Gesellsch d. Wiss.

Philologisch - histor. Classe.

Bd. VII. N. 5. F. Zarncke, der Graltempel.
— — N. 6. M. Voigt leges regiae.
— — N. 7. M. Voigt, leges regiae.
— — N. 8. F. Zarncke, der Priester Johannes. Abth. 1.
Bd. VIII. N. 1. F. Zarncke, der Priester Johannes. Abth. 2.
Berichte: 1875. II. 1876. I. 1877. I. II. 1878. I—III.

Mathematisch - physische Classe.

Bd. XI. No. 6. W. Schreibner. Dioptrische Untersuchungen.
Bd. XI. No. 7. C. Neumann, das Weber'sche Gesetz. etc.
— — No. 8. W. Weber, electrodynamische Maasbestimmung. etc.
Bd. XII. No. 1. W. Hankel, electrische Untersuchungen. XIII. Abh.
Berichte. 1875. II—IV. 1876. I—II. 1877. I—II. 1878. I.
Sitzungsberichte der naturf. Gesellsch. zu Leipzig. Jahrg. 1878.
Jahresbericht der fürstl. Jablonowskischen Gesellsch. 1878. 79.
Atti della Società Toscana di scienze naturali LXXXIX. Maggio. 1879.
Zeitschrift für Meteorologie. XIV. Juli. 1879.

Juli 1879.

Nature. 505—508.
Rivista Europea. Vol. XIV. Fasc. 1. 2.
Annales de l'Observatoire de Bruxelles. Fol. 4. 5. 8—14.
G. B. de Rossi, Piante icnografiche e prospettiche di Roma anteriori al secolo XVI. Roma. 1879. fol.
Leopoldina. XV. No. 11—12.
Sitzungsbericht der philos.-philolog.-histor. Cl. d. K. Akademie der Wiss. zu München. 1879. 1.
Atti della R. Accademia dei Lincei.-Classe di scienze fisiche, mathem. e naturali. Vol. II. Dispensa prime e seconda — Classe di scienze morali, storiche e philologiche. Vol. II. 4.
Transactions of the Zoological Society of London. Vol. X. Part 12. 4.

Proceedings of the Zoolog. Soc. of London. For the year 1879. P. 1.

Memorie della R. Accademia di scienze lettere ed arti in Modena. T. XVIII. 4.

Journal of the Americ. Geographical Society of New York. T. VII. VIII.

J. G. Pangborn, the new Rocky Mountain Tourist. 3. Ed. 4.

Material for a Bibliography of North American Mammals. 4.

Annals of the Lyceum of natural history of New York. Vol. XI. 9—12.

Annals of the New York Academy of Sciences. Vol. I. No. 1—4.

Proceedings of the Acad. of natural Sc. of Philadelphia. P. I—III.

The American Ephemeris and Nautical Almanac for the year 1881.

E. Coues, Birds of the Colorado Valley. Part 1878.

Jahresbericht 32. der Staats-Ackerbaubehörde von Ohio. 1878.

Report of the Superintendent of the United States Coast Survey, during the year 1875. Washington. 1878. 4.

F. V. Hayden, Annual Report of the United States geological and geographical Survey of the Territories. 1878.

Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution. For the year 1877.

Proceedings of the Amer. philos. Society. Vol. XVIII. No. 102. Philad.

J. Newcomb, researches on the motion of the moon. P. 1. 1878. 4.

Bulletin of the Unit. St. National Museum. N. 1. 2. 3. 6. 12.

29 Hefte, die meisten enthaltend Abhandlungen aus dem Bulletin d. U. S. geographical and geological Survey. Washington.

La Gaceta cientifica de Venezuela. Anno I. No. 5—8. 10—11. A. II. No. 5.

Atti della Società Toscana di Scienze natur. Vol. IV. Fasc. I.

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik. Bd. IX. Hft. 1.

C. Rammelsberg, die chemische Natur der Meteoriten. 2. Abth. 4.
J. Biker, Supplements a Colleção dos Tratados, Convençoês, Contrados e Actos publicos celebbrados entre a Corrona de Portugal e as Mais potencias. Desde 1640. T. IX—XIII. Lisboa. 1872—1878.
Proceedings of the London mathem. Soc. No. 143. 144.
Politische Correspondenz Friedrichs des Grossen. Bd. II. 1879.
Abhandlungen der königl. böhm. Gesellsch. der Wiss. Fünfter Folge funfzehnter Band. Prag. 1866—1875. 4.
Dieselben vom J. 1877 u. 1878. Sechste Folge. Bd. IX.
Sitzungsberichte ders. Jahrg. 1878.
Jahresberichte ders. ausgegeben im Mai 1877 u. 1878.
Abhandlungen der k. Akad. der Wiss. zu Berlin 1878. 4.
J. D. Whitney, the auriferous gravels of the Sierra Nevada of California. 1879. 4.
A. W. T. Juynboll, Jus Shafiitirum. Lugd. Batav. 1879.
Zeitschrift der deutschen Morgenländischen Gesellschaft. Bd. 33. H. 3.
Annual Report of the Trustees of the Museum of Comparative Zoology for 1869.
J. A. Allen, Mammalia of Massachusetts.
Bulletin of the Museum of Comp. Zoology. Vol. I. No. 5—7. Vol. II. No. 4—5. Vol. III. No. 3—4.
Monthly Notices of the R. Astronom. Soc. Vol. XXXIX. No. 8.
G. Tschermak, die Glimmergruppe. I. II.
— — u. L. Lipöcz, die Clintonitgruppe.
Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. XXIX. No. 2.
Verhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanstalt. No. 7—9.
R. Hörnes, u. M. Auinger, die Gasteropoden der Meeres-Ablagerungen der 1 und 2 Miocänen Mediterran-Stufe. Wien. 1879. Fol.
Verhandl. des naturwiss. Vereins v. Hamburg-Altona. 1878.
Der zoologische Garten. XX. Jahrg. No. 1—6.
Jahresbericht der Pollichia. XXXIII—XXXV.
Archiv des histor. Vereins von Unterfranken. Bd. 25. H. 1.
L. Fries, die Geschichte des Bauernkriegs in Ostfranken. Lief. 3.
J. F. J. Biker, Memoria sobre o Estabelecimento de Macao. Lisboa 1879.

Für die Redaction verantwortlich: *Wappäus*, Director d. Gött. gel. Anz.
Commissions-Verlag der *Dieterich'schen Verlags-Buchhandlung.*
Druck der Dieterich'schen Univ.-Buchdruckerei (W. Fr. Kaestner).

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

12. November. № 15. 1879.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften

Sitzung am 1. November.

Wüstenfeld, eine Arabische Geheimschrift entziffert.
Benfey, die Quantitätsverschiedenheiten in den Saṃhitâ- und Pada-Texten der Veden. IV. Abhandlung 3. und letzte Abtheilung. (Erscheint in den Abhandlungen).
— Rigveda, VII. 18, 14.
— Rigveda, III. 31, 21 und VIII. 41, 10, als Ergänzung zu dem Aufsatz: *svávas* und *svâtavas* im Jahrgang 1877, No. 15, S. 341 ff.
de Lagarde, die Pariser Blätter des Codex Sarravianus. (Erscheint in den Abhandlungen).
Schering, ein Brief von Gauß vom J. 1807 an Sophie Germain, veröffentlicht vom Principe B. Boncompagni.

Eine Arabische Geheimschrift

entziffert von

F. Wüstenfeld.

Im vierten Bande der Zeitschrift für die Kunde des Morgenlandes vom J. 1842 S. 349 machte ich aus einem hiesigen Arabischen Codex eine Arabische Geheimschrift bekannt, welche medicinische Recepte enthält, deren richtige Lesung fast vollständig gelungen war. Jetzt habe ich in dem Codex 258 der Herzoglichen Bibliothek zu Gotha eine andere Schrift gefunden, welche

in manchen Zügen mit jener einige Aehnlichkeit zu haben schien, indeß ergab eine nur oberflächliche Vergleichung, daß sie ganz abweichend ist, und auch die ähnlichen Zeichen eine ganz verschiedene Bedeutung haben. Das Werk selbst handelt über das Kriegswesen der Muslimen und ich beabsichtige darüber weitere Mittheilungen zu machen; es werden darin für eine Belagerung Mittel angegeben, welche in eine Festung geschleudert und dann durch hinterhergeworfene brennende Naphtha entzündet werden sollen, um dadurch einen pestilenzialischen Geruch zu verbreiten, wodurch die Besatzung sterben muß. Hierbei ist gewöhnlich das Wort für das Hauptmittel mit Geheimschrift geschrieben, und wenn es im Ganzen auch nur vierzehn Worte sind, von denen eins fünfmal und eins dreimal sich wiederholt, so daß sie auf acht Worte reducirt werden, so kommen doch darin von den 28 Buchstaben des Arabischen Alphabets 18 in verschiedenen Zeichen vor, und ich glaube, daß die Entzifferung gelungen ist.

Bei den nachfolgenden Sätzen, welche soweit es nöthig schien im Zusammenhange gegeben sind, hat man in die offenen Stellen die auf dem beiliegenden Blatte lithographirten Worte nach deren Nummern einzuschieben.

1. خُذْ من — — — واجعَلْه فى جَرّة خضراء واجعَلْ معه مثله من النفط الازرق وسُدّ راس الجَرّة جَيّدًا وادفِنْها فى الزِبّل الرطب الخ

2. خُذْ جُزْوًا من — — جَيد (l. جِير) جُزوين ومن

المرقشيثا الصفراء جُزوين ومن فورة يابسة فلسحَق كل
واحدٍ منهما (.l منه) على حدِة سَحْقاً جيّداً

3. خُذْ من — — واجعَلْ منه فى قِدْرٍ حجر بقَدْرِ
ثُلثها ثم أَوْقد تحته حتى يَذوبَ فاذا ذابَ خُذْ حشيشة
ادوحنا وهى حشيشة شبيهة بالكُرّاث خضراء فاسحَقْها
ناعمًا والقى (.l والقِ) منها على (.4) — الذايب قليلاً
قليلاً وسُطْه بعُودٍ من حديد

5. يُوخَذ — — رطلين فيسحق ويلقى فى قِـــدْرٍ
ويصبّ عليه بَوْلِ جَمَلٍ وبَوْلِ انسانٍ

6. يُوخَذ من دَمِ ثورٍ قد فتح من رقبته من الناحية
اليُسْرى وليفتح فى موضعَيْن او ثلاثة حتى يخرج من الدم
نِصْفُ رطل او اكثر ويُوخَذ من دَمِ — فيخلطا ويجففا
ويُوخَذ حوافر (.7) — فتبرد بالمبرد وتقطر بالماورد

8. يُوخَذ دَمُ ثورٍ أَسْوَدَ ومَرَارة كَلْبٍ وأَصْلُ ذَنَبِ ايَّلٍ
وراسُ — ومرارة سِنَّورٍ وقطعة من جِلْدِ ذيبٍ

9. يُوخَذُ من شجر — اغصانها وورقها وأَصْلـهـا رُشَّ
عليهم (.l عليها) بَوْلِ الجِمَالِ ثلاثة ايام دايمًا كُلّما جفّ

أعيد البول فى اليوم امرارا ثم يوخذ بعر الجمال الذى
(l. التى) تتعلف الكسب الخ

Ich will nur kurz den Ideengang bezeichnen, welcher rasch zur Auflösung führte. Die beiden in neun Wörtern voranstehenden Zeichen mußten der Arabische Artikes ال sein und das erste dann noch aus fünf Buchstaben bestehende Wort ließ sich aus dem Zusammenhange (ein durch den Geruch d. h. durch das Einathmen schädliches, ja tödliches Mittel) leicht errathen als الكبريت der Schwefel; dazu mußte das zweite als Eigenschaftswort passen, das nächstliegende und die nöthige Zahl von vier Buchstaben enthaltende war الاصفر der gelbe; das dritte, ebenfalls ein Adjectivum, und nach dem Artikel aus fünf Buchstaben bestehend, schien ein Part. pass. zu sein, also der erste Buchstab *mim*, der vierte *waw*, woraus sich wie in anderen Recepten المسحوق der zerstoßene leicht folgern ließ. Hier war die einzige Schwierigkeit, daß das Zeichen für *mim* dem für ص in dem vorigen Worte ganz gleich ist, und ich muß hier eine Verwechslung annehmen, so daß der Abschreiber, welchem diese Züge nicht geläufig, vielleicht auch nicht verständlich waren, die obere runde Oeffnung nach der unrechten Seite gemacht hat, indem sie, anstatt links an dem Strich, wie in Nr. 7 nach rechts stehen sollte.

In dem 2. und 3. Beispiele stehen dieselben beiden ersten Worte ohne Artikel, in dem zweiten ist bei dem zweiten Worte der erste Buchstab nicht in der Geheimschrift, sondern wirklich mit ا geschrieben. — Nr. 4 zeigt dasselbe Haupt-

wort der Schwefel mit einem anderen Beiworte in Arabischen Buchstaben, »der geschmolzene«, und Nr. 5 hat gleichfalls dasselbe Hauptwort der Schwefel mit einem anderen Eigenschaftsworte, worin zu den bisherigen Buchstaben nur ein neuer hinzukommt, welcher ز zu lesen war, um das Wort الازرق der dunkle zu ergeben. — In Nr. 6 konnte zu den beiden letzten schon vorgekommenen Zeichen für *as* als erstes nur *n* passen الناس Menschen und bei Nr. 7 ist ح anstatt des für die Geheimschrift in Nr. 1 dafür vorkommenden Zeichens, wie oben bei Nr. 2 das ا, in seiner wirklichen Geltung ḥ beibehalten, es lag am nächsten الحمير die Esel zu lesen. — In Nr. 8 kam das dritte Zeichen als neu hinzu und wenn dies ع bedeutete, so ergab الافعى Viper ein passendes Wort. — Das in Nr. 9 mit der Geheimschrift geschriebene Wort mußte nach den angenommenen Werthen der Zeichen الكاذة gelesen werden, was mir als Name eines Baumes unbekannt ist; indeß glaube ich nicht, daß deßhalb die Erklärung der übrigen Wörter verfehlt ist. Es kommt darauf an, daß durch die gegebene Deutung der Worte ein passender Sinn entsteht, und um dies zu zeigen, füge ich die Uebersetzung der betreffenden Stellen hinzu, indem die gesperrt gedruckten Worte die mit Geheimschrift geschriebenen bezeichnen, wenn schon der Inhalt auf einen wissenschaftlichen Werth keinen Anspruch machen kann.

1) Nimm von gestoßenem gelben Schwefel, thue es in einen neuen Krug und thue ebensoviel dunkle Naphtha hinzu, binde die Oeffnung des Kruges fest zu und vergrabe ihn in frischem Dünger —

2) Nimm einen Theil gelben Schwefel, جير Kalk zwei Theile, von dem gelben Feuerstein zwei Theile, und von trockenem نورة Kalk, stoße jedes einzelne von diesen besonders sehr fein —

3) Nimm gelben Schwefel, thue davon in einen Steintopf soviel, daß er zum dritten Theil voll wird, dann mache Feuer darunter, bis es flüssig wird, und wenn es flüssig ist, nimm *adûḳanâ*-Kraut, dies ist ein dem Porre ähnliches Kraut, frisch, stoße es weich und streue nach und nach etwas davon auf den geschmolzenen (4) Schwefel und rühre es mit einem eisernen Stabe um —

5) man nimmt dunkeln Schwefel zwei Ratl, zerstößt ihn, thut ihn in einen Kessel und gießt Urin von einem Kamel und Urin von einem Menschen darüber —

6) Man nimmt Blut von einem Ochsen, nachdem ihm der Hals an der linken Seite an zwei oder drei Stellen geöffnet ist, so daß 1/2 Ratl oder mehr Blut herauskommt, und nimmt Menschenblut, mischt beides zusammen und läßt es trocken werden, dann nimmt man Hufe von (7) Eseln, feilt sie mit einer Feile und sprengt Rosenwasser darüber —

8) Man nimmt Blut von einem schwarzen Ochsen, die Galle eines Hundes, die Spitze des Schwanzes einer Gazelle, den Kopf einer Viper, die Galle einer Katze und ein Stück von dem Fell eines Wolfs —

9) Man nimmt von dem Baume *el-ḳâkât* die Zweige, Blätter und Wurzeln, sprengt darüber Urin von Kamelen drei Tage fortwährend, so oft es trocken wird, wird wiederholt Urin hinzugethan täglich mehrere Male; dann nimmt man

Mist von Kamelen, welche mit ausgepreßten Oelkuchen gefüttert sind —

Zum Schlusse sind die vorkommenden Buchstaben mit den Arabischen nach der Reihe des Alphabets zusammengestellt und noch ein auf der letzten Seite der Handschrift stehendes Recept hinzugefügt in einer anderen Geheimschrift, welche aus den wenigen Worten nicht entziffert werden konnte.

Rigveda VII. 18, 14.

Von

Theodor Benfey.

§. 1.

In einem der schönen und sicherlich sehr alten Lieder, welche sich auf einen Kampf arischer Stämme unter einander und den Sieg des Sudâs beziehen, und von Roth in seiner Epoche machenden Schrift ('Zur Litteratur und Geschichte des Weda', 1846, S. 87 ff.) mit glücklichem Griff zuerst hervorgehoben und für die ältesten Zustände Indiens in geistvoller Weise verwerthet sind — in dem 18ten des VIIten Maṇḍala — lautet der 14te Vers folgendermassen:

ní gavyávó 'navo [1]) druhyávaç ca
  shashṭíḥ çatâ' sushupuḥ shát sahásrâ |
shashṭír vîrâ'so ádhi shád [2]) duvoyú
  víçvéd I'ndrasya vîryâ' [3]) kṛitâ'ni ||

Roth (a. a. O. S. 98) übersetzt diesen Vers:

1) Zu lesen *gavyávo ánavo.*

2) M. Müller's große Ausgabe und die erste der kleinen (1873) hat *sháṭ.*

3) Zu lesen *vîriá.*

»Sechzig Hunderte der reissigen *Anu* und *Druhyu* entschliefen, sechs Tausende, sechzig Helden und sechs (fielen vor) dem Frommen (Sudâs): dieß sind die Heldenthaten die alle Indra gethan hat«.

Mir fiel die sonderbare Bezeichnung ein und derselben Zahl — 6000 — einmal durch *sechzig Hunderte* und dann durch die gewöhnliche Benennung — sechs Tausende — sogleich bei der ersten Durchlesung auf; aber bei meiner damals sehr geringen Bekanntschaft mit den Veden wagte ich nicht mein Bedenken zu äußern; konnten doch in den Veden ähnliche Ausdrucksweisen vorkommen, wie sich denn ja auch die Zahl 1000 im Rv. VIII. 46, 22 durch *dáça çatắ* 'zehn Hunderte' und 2000 im Rv. VIII. 46, 22 und 31 durch *viṃçatíṃ çatắ* 'zwanzig Hunderte' ausgedrückt findet; allein außer diesen beiden Zahlen findet sich — so viel mir bekannt — nie eine der Tausende durch Verbindung eines Zehners mit Hunderten bezeichnet, wie es denn auch immerhin einige Beachtung verdient, daß sich umgekehrt neben der Bezeichnung von 2000 durch 'Zwanzig Hunderte' dessen gewöhnliche Benennung durch *dvé sahásre* in den Veden *nicht* nachweisen läßt. Außerdem liegt das Auffallende in dem Verse, welchen wir hier besprechen wollen, weniger darin, daß 6000 durch 'Sechzig Hunderte' ausgedrückt ist, als daß es in ihm dicht hinter einander einmal auf diese und einmal auf die gewöhnliche Weise durch 'Sechs Tausende' bezeichnet ist. Das Auffallende in dieser Bezeichnungsweise schien mir also durch die Vergleichung von 'Zehn Hunderte', 'Zwanzig Hunderte' in VIII. 46, 22; 31 keinesweges weggeräumt.

Allein mein Bedenken beruhte nicht bloß

auf der doppelten Bezeichnung einer und derselben Zahl dicht neben einander in einem und demselben Verse, sondern auch darauf, daß ich nicht wußte, in welchem grammatischen Verhältniß diese ἀσυνδέτως, ohne Partikel, neben einander erscheinenden Zahlen zu einander stehen sollen. Darüber giebt weder der Grundtext noch Roth's, noch Graßmann's (I. 535) Uebersetzung, noch, die — soviel mir bekannt — jüngste von Alfred Ludwig eine hinlängliche Auskunft; obgleich diese letztere im Wesentlichen mit der von Roth übereinstimmt, erlaube ich mir dennoch auch sie aufzunehmen, da wegen der großen Gewissenhaftigkeit, mit welcher Ludwig gearbeitet hat, seine Fassung stets sorgfältig berücksichtigt zu werden verdient. Sie lautet[1]:

»Die beutelustigen Anu und Druhyu sechzighundert sind entschlafen, sechstausende | sechzig Helden und sechs; dem vererungseifrigen sind alle diese Thaten Indra's vollbracht«.

Da die Partikel 'und' bei Verbindung mehrerer Zahlen fast in allen Sprachen ausgelassen werden kann und gewöhnlich ausgelassen wird, so liegt es am nächsten anzunehmen, daß zwischen 'sechzighundert' und 'sechstausend' ein 'und' zu suppliren sei, so daß also die Zahl 12000 durch diese beiden Zahlen ausgedrückt wäre; dieses ist auch die Annahme Sâyaṇa's. Allein dadurch wird das Auffallende, welches schon in der sonderbaren doppelten Bezeichnung ein und derselben Zahl liegt, noch um ein drittes Moment gesteigert, nämlich durch die in diesem Fall kaum zu beantwortende Frage, warum der Dichter, statt des gewöhnlichen Ausdrucks für 'zwölftausend': *dvâdaça sahásrâ*', sich jenes verzwickte-

1) 'Der Rigveda . . . . vollständig ins Deutsche übersetzt' Bd. II. (1876), S. 654.

sten, ja verkehrtesten Umwegs bedient habe sie durch Multiplication und Addition den Hörer herausrechnen zu lassen? Ich glaube man braucht diese Verkehrtheit sich nur scharf vorzustellen, um sich zu überzeugen, daß, wenn alles einzelne richtig gefaßt wäre, nicht 'und' zu suppliren sei, sondern das Verhältniß zwischen 'sechzig Hunderte' und 'Sechs Tausende' auf eine andre Weise erklärt werden müsse. Wäre der Vers nicht Bestandtheil eines Hymnus, welcher ganz und gar den Eindruck eines hohen Alters macht, oder gehörte er einem modernen Dichter an, dann ließe sich vielleicht denken, daß 'Sechs Tausende' zu 'Sechzig Hunderte' in einem näher bestimmenden Verhältniß stehe: 'daß 'Sechzig Hunderte' bedeuten solle: 'sechzig Abtheilungen (etwa Compagnien) von je 100 Mann' und 'Sechs Tausende' damit zu verbinden sei etwa durch ein: 'also im Ganzen', nämlich 6000 Mann. Dann könnte man sogar diese Zahl als die der Leute (Gemeine und Unterofficiere) betrachten, die zunächst folgenden 'Sechzig' für die der Hauptleute dieser sechzig Compagnien nehmen und die zuletzt erwähnten 'sechs' für die Majore oder Obersten von je zehn Compagnien zu 100 Mann, also etwa einem Bataillon von 1000 Mann. So gut diese Auffassung vielleicht für eines der Kriegslieder passen möchte, an denen unser Jahrzehent so reich war, so bedarf es doch sicherlich keines besonderen Nachweises dafür, daß dem alten Vedendichter eine solche Kenntniß des feindlichen ordre de bataille schwerlich zuzutrauen ist, und noch weniger der Wunsch vor seinen Zuhörern damit zu paradiren. Eben so wenig ist natürlich anzunehmen, daß ihm der Verlust der Feinde so genau bekannt gewesen sei, daß er ihn bis auf sechs Mann hätte anzugeben vermocht.

Ich gestehe demnach, daß weder Sâyaṇa, noch Roth noch Ludwig im Stande gewesen sind, meine Bedenken in Bezug auf diese Zahlen zu verscheuchen. Ich wurde vielmehr immer mehr zu der Vermuthung gedrängt, daß ein Irrthum in der Auffassung einer von diesen Zahlen stattfinden müsse. In *welcher* ahnte ich schon lange; den Muth meine Ansicht auszusprechen gewann ich aber erst, als sich in den Untersuchungen über die Sprache der Veden herausstellte, wie neben den Einflüssen jüngerer Volkssprachen — auf welche schon im Glossar zum Sâma-Veda aufmerksam gemacht war — sich auch Spuren des höchsten Alterthums in ihr erhalten haben, welche ich insbesondre in den 'Abhandlungen über die Quantitätsverschiedenheiten in den Saṃhitâ- und Pada-Texten der Veden' nachzuweisen versucht habe.

§. 2.

Es bedarf wohl nur der Bemerkung, daß wir in diesen vier Zahlwörtern nur eine große Zahl überhaupt zu erblicken haben, welche die Niederlage der Feinde und den Sieg des Sudâs veranschaulichen soll, wie deren in den Veden ziemlich viele vorkommen. Unter diesen nehmen die auf der Grundzahl 'sechs' und deren Multiplicationen beruhenden so ziemlich die hervorragendste Stelle ein. Hier haben wir 'sechs' 'sechzig' 'sechs Tausende'; 'dreimal sechzig' haben wir als Zahl der Marut Rv. VIII. 96 (85), 8; die Zahl 60,000 wird vielen Gegenständen gegeben (vgl. Rv. I. 126, 3; VIII. 4, 20 von Rindern; VI. 26, 6 von Feinden); die Zahl 60,099 (I, 53, 9), sogar 60,000 Myriaden (600,000,000), findet sich als Zahl von Rossen VIII. 46, 22, und selbst die Zahl 48000 (Rv. VIII. 2, 41) ist

wohl als eine Multiplication von 6000 durch acht zu fassen.

Bei diesem Vorwalten der Bildung großer Zahlen durch Multiplication von 6 wird sicherlich manchem Leser der römische Gebrauch von *sexcenti*, 600, zum Ausdruck einer unbestimmten großen Zahl, im Sinne von 'unzählige', einfallen; er wird wohl auf den Gedanken gerathen, daß unsre Auffassung der in dem besprochenen Vedenversen vorkommenden Multiplicationen von 'sechs' dadurch eine Stütze erhält, ja, daß dieser Gebrauch von Multiplicationen von 'sechs' schon in indogermanischer Zeit geltend geworden sei. Freilich wird sich dies nicht mit voller Gewißheit behaupten lassen; denn, da 'sechs' die erste Zahl ist, mit welcher die einfachste, durch die 'fünf Finger einer Hand gegebene', Zahlengruppe, fünf, überschritten, gewissermaßen die erste größere Zahl gebildet wird, konnte sich die Bezeichnung großer Zahlen durch Multiplication von 'sechs' auch unabhängig von einander nach der Sprachspaltung geltend machen; doch ist das Zusammentreffen immer auffallend und führt — zumal wenn man die Neigung der Inder zu systematisiren berücksichtigt — fast mit Nothwendigkeit zu der Frage, ob denn die Inder, welche um immer größere Zahlen für derartige Bezeichnungen aus der Grundzahl sechs zu gewinnen, diese durch Multiplication mit 10, mit 1000, mit 10,000, ja selbst mit 100,000,000 steigerten, eine der einfachsten durch 100 ganz übersehen hätten. Wirft man aber einmal diese Frage auf, dann wird, mit fast noch größerer Nothwendigkeit, die Frage entstehen, ob — ja wohl die Vermuthung, daß — in unsrer Stelle *shashṭīḥ çatā́* nicht 'sechzig Hundert', sondern 'sechs Hundert' heißen möge, so daß sich als Ausdruck

der 'großen, unbestimmten' Zahl der in dieser großen und siegreichen Schlacht gefallenen Feinde eine Multiplication von sechs durch zehn, hundert, tausend und die Grundzahl 'sechs' selbst — also 6666 [1]) — ergiebt: eine Zahl, in welcher weder die Tausende doppelt und auf verzwickte Weise angegeben sind, noch die Hunderte fehlen.

Ich bin — freilich auf anderem, rein linguistischem Wege — zu dieser Vermuthung gelangt und fand eine Bestärkung derselben in Rv. III. 9, 9 (= VS. XXXIII. 7), wo es heißt

trî'ṇi çatâ' trî' sahásrâṇy [2]) agním
tri͜çác ca devâ' náva câsaparyan |

übersetzt 'drei Hunderte, drei Tausende dreißig und neun Götter verehrten den Agni'. Hier findet sich einerseits dieselbe Eigenthümlichkeit, daß die Hunderte vor den Tausenden stehen, wie in der von uns zu besprechenden Stelle, andrerseits aber die dort vermißte Angabe der Hunderte *neben* den Tausenden und Zehnern. Daß wir als 'Einer' nicht 'Drei', wie dort 'Sechs', sondern 'neun' finden, ist von keinem Belang; doch will ich nicht bergen, daß ich es daraus erkläre, daß dieser Multiplication *nicht* ein 'Einer' zu Grunde liegt, *sondern* ein 'Zehner', nämlich 'Drei und dreißig', die dreimal elf Götter, welche in den Veden oft erwähnt werden. Bei der Multiplication ist diese Zahl in 30 und 3 ge-

1) Beiläufig bemerke ich — weil es Graßmann unter *shásh* übersehen zu haben scheint — daß *sháṭ* hinter *ádhi* im Sinne eines Locativs steht, wie auch *páñca* in Rv. II. 2, 14, von welchem es Graßmann unter *páñcan* bemerkt; vgl. z. B. *sahásre . . . ádhi* VIII. 65 (54), 11. Die Zahlwörter — selbst *çatám* — sind im Veda bekanntlich zwar vorwaltend declinirt, aber oft auch wie Indeclinabilia behandelt.

2) Zu lesen *sahásrâṇi*.

theilt, jene mit 10 und 100 diese aber nur mit sich selbst, der heiligen Dreizahl, multiplicirt.

Die durch diese Vergleichung mir zu Theil gewordene Bestärkung in meiner Vermuthung war natürlich fast rein persönlich, nichts weniger als sachlich. Um sie zur Sicherheit oder wenigstens hohen Wahrscheinlichkeit zu erheben, bedurfte es neben der linguistischen Begründung, noch der Wegräumung einiger Bedenken. Wenden wir uns zunächst zu dem linguistischen Grunde, welcher mir diese Vermuthung an die Hand gab.

§. 3.

Es ist bekannt, daß die Zahl *sechs* im kirchenslavischen *šestĭ* heißt und anerkannt[1]), daß dieses der Form nach dem sanskritischen *shashṭí* entspricht; dieses *shashṭí* ist aber bisher nur in der Bedeutung 'sechzig' bekannt. Zwischen '*sechzig*' und '*sechs*' ist jedoch ein derartiger begrifflicher Unterschied, daß man vornweg mit Bestimmtheit behaupten kann, daß kirchenslavisch *šestĭ* in der Bedeutung 'sechs' nimmermehr der wirkliche Reflex von sskr. *shashṭí* in der Bedeutung 'sechzig' sein kann, daß vielmehr die indogermanischen Zahlwörter für 'sechs' und 'sechzig' ursprünglich, wenn auch in der thematischen Basis übereinstimmend, in den übrigen Elementen der Bildung verschieden gewesen sein müssen, und wenn sie schon vor der Sprachtrennung identisch geworden wären — was natürlich zweifelhaft, ja sehr zweifelhaft ist — dies nur phonetischen Umwandlungen zuzuschreiben sein würde. Da nun in den indogermanischen Sprachen in den Zahlwörtern, insbesondere in den der Grundzahlen, sich eine so große Ueber-

1) s. Fick, Vgl. Wtbch. d. Indogerm. Sprachen I, 256 und II. 694.

einstimmung zeigt, daß wir — wenigstens — vermuthen dürfen, daß die in den alten Phasen erscheinenden Reflexe von Formen sind, welche schon der Zeit vor der Spaltung angehörten, so lag die Vermuthung nah, daß auch slavisch *šestĭ* in der Bedeutung 'sechs' schon der indogermanischen Zeit entstammt (vgl. §. 4); was aber der indogermanischen Zeit angehörte, konnte sich auch im Sanskrit widerspiegeln; also auch die indogermanische Grundform, welche in slav. *šestĭ*, sechs, sich erhalten hat; deren sskr. Reflex ist nun anerkannt sskr. *shashṭí*; wir sind also berechtigt zu vermuthen, daß dieses sskr. Wort einst 'sechs' geheißen habe, und dürfen sogleich wagen den späteren Verlust dieser Bedeutung einerseits dem Umstand zuzuschreiben, daß es durch phonetische Einflüsse mit *shashṭí* in der Bedeutung 'sechzig' formal-identisch geworden war, andererseits der Existenz noch eines anderen Wortes im Sanskrit, welches die Bedeutung 'sechs' hatte und zur herrschenden Bezeichnung dieser Zahl wurde.

Allein dieser Vermuthung traten zuerst mancherlei Bedenken entgegen; diese ließen sich jedoch bei genauerer Betrachtung nicht allein entfernen, sondern trugen theilweise noch dazu bei, die Vermuthung mehr und mehr zu bekräftigen und die Wahrscheinlichkeit derselben immer mehr zu steigern.

§. 4.

Zunächst erregte der Umstand Bedenken, daß, wie schon im vorigen § bemerkt ist, wenn wir *shashṭí* die Bedeutung 'sechs' zusprechen, noch ein Zahlwort mit der Bedeutung 'sechs' im Sanskrit erscheint, nämlich *shásh*. Dieses Bedenken verschwindet aber sogleich durch die sich schon

bei Fick (a. a. O. II. 694) befindende Bemerkung, daß slavisch *šestĭ* ursprünglich nicht die Bedeutung des Cardinale 'sechs' hatte, sondern die eines daraus abgeleiteten Abstractum, d. h. eines aus dem Cardinale gebildeten Derivats, welches die in diesem ausgedrückte Mehrheit als eine 'Einheit', gewissermaßen als eine aus so vielen, wie das Cardinale besagt, bestehende Gruppe bezeichnet, hier die 'sechs' als eine 'Sechsheit' eine 'Einheit, Gruppe von sechs'. Diese Abstract-Bedeutung ist auch in dem entsprechenden altnordischen *sett* 'Sechsheit, Sechszahl' bewahrt. Völlig dieselbe Umwandlung der ursprünglichen Abstract-Bedeutung in die des Cardinale, wie sie uns hier in *šestĭ* entgegentritt, findet sich bekanntlich auch in Bezug auf das Zahlwort für 'fünf' im Slavischen. Das Abstractum von 'fünf' heißt im Sanskrit *paṅktí* (auch *paṅktī́*) und ihm entspricht in gleicher Bedeutung im Altnordischen '*fimt*'; im Slavischen dagegen entspricht ihm zwar in der Form *pętĭ*, in der Bedeutung dagegen ist dieses, wie *šestĭ*, Cardinale geworden und heißt 'fünf'.

Wie sich aber sskr. *paṅktí* — welches aus dem suffixlosen Theil von *páñcan*, nämlich *pañc*, oder vielmehr dessen indogermanischer Form *pank* und *ti* besteht — zu *páñcan* 'fünf' verhält, ganz eben so verhält sich der lautliche Reflex von slavisch *šestĭ* und altn. *sett*, nämlich sskr. *schash-ṭí*, zu sskr. *shásh 'sechs'*, konnte also vom linguistischen Standpunkt aus, wie *paṅktí*, altn. *fimt* 'Fünfheit' bedeutet, so, wie altn. *sett*, eigentlich 'Sechsheit' bedeuten, und verstärkt also die Vermuthung daß *shashṭí* an der besprochenen Stelle des Rv. 'sechs' bedeute, in einem, wie mir scheint, keinesweges geringem Verhältniß. Denn, wie die beiden ursprünglichen Ab-

stracta von ‘fünf’ und ‘sechs’ im Slavischen zu Cardinalia wurden — was sich ja einfach dadurch erklärt, daß in der Praxis das Cardinale und das Abstract in ihren Bedeutungen, z. B. ‘Fünfheit’ und ‘fünf’ leicht und wesentlich identisch werden konnten — so liegt die Vermuthung nahe, daß dies im Sanskrit auch in Bezug auf das einstige Abstract von *shash* ‘sechs’, nämlich *shashṭí* ‘Sechsheit’, wenn auch vielleicht nur in einzelnen Fällen, wie etwa dem vorliegenden geschehen konnte, und diese Vermuthung erhält keine geringe Bekräftigung dadurch, daß, wie ich (in der Abhandlung ‘Das Indogermanische Thema des Zahlworts ‘Zwei’ ist DU’ § 7, S. 24 und § 11 S. 33—35 [1]) in ‘Abhandlungen d. k. Ges. d. W.’ Bd. XXI) nachgewiesen zu haben glaube, die Zahlwörter für 20—90 im Arischen (Sanskrit und Zend) allsammt die Cardinalformen eingebüßt haben und durch deren Abstracta ausgedrückt werden. Diese Einbuße der Cardinalzahlwörter und deren Ersatz durch die Zahlabstracta konnte natürlich weder im Slavischen für ‘fünf’ und ‘sechs’ und wahrscheinlich noch einige — was ich hier ebenso wenig erörtern will, als verwandte Erscheinungen in den nächst verwandten Sprachen und selbst dem Albanesischen, da es für unsern Zweck völlig gleichgültig ist — noch im Arischen für 20—90 Statt finden, wenn nicht eine Zeit vorherging, in welcher beide Categorien angefangen hatten sich zu identificiren. Diese

1) Ich erlaube mir diese Gelegenheit zu benutzen in Bezug auf die Einbuße von arisch *ça* z. B. in zend. *haptâiti* ‘siebenzig’ für arisch *saptâ*[*ça*]*ti* (indogerman. *saptâ*[*daça*]*ti*) auch auf die ganz analoge Einbuße und eines der schlagendsten Beispiele für die Synkopirung der so häufig gebrauchten Zahlwörter aufmerksam zu machen, nämlich auf neugriechisch *σαράντα* für altgriech. [*τεσ*]-*σαρά*[*κο*]*ντα* (vgl. auch neugr. *τριάντα* für altgr. *τριά*[*κο*]*ντα*.

allmälige Identificirung der Abstracta mit den Cardinalia giebt sich noch in den vier Constructionen der Zehner, insbesondere mit den durch sie gezählten Gegenständen, kund, welche uns im Veda begegnen. Zunächst erscheint nämlich der gezählte Gegenstand im Genetiv Plural, das Zahlwort im Singular, und in diesen Fällen hat das Zahlwort noch ganz den Character eines Abstracts, z. B. Rv. V. 18, 5 *yé me pañcâçátaṃ dadúr áçvânâm,* wörtlich 'welche mir eine Fünfzigheit von Pferden gaben'. Ganz eben so sind sie noch vollständige Abstracta, wo sie der durch andre Zahlen gezählte Gegenstand sind, z. B. Rv. I. 133, 4 *tisráḥ pañcâçátas* (Acc. Plur.) 'drei Fünfzigheiten'. Ferner erscheinen sie im Singular und die durch sie gezählten Gegenstände mit ihnen in gleichem Casus, aber natürlich des Plurals, z. B. Rv. II. 18, 5 *ấ . . . yâhi . . . catvâriṃçátâ háribhir yujânáḥ* 'Komm heran bespannt mit . . . . einer Vierzigheit (= vierzig) Falben'; vgl. auch Rv. I. 123, 8 *triṃçátaṃ yójanâni* 'eine Dreißigheit (= dreißig) Yodschana's'. In diesen Fällen dient der gezählte Gegenstand gewissermaßen als Apposition, Ergänzung, Bestimmung des Zahlworts, welche mit diesem etwa durch ein 'nämlich' zu verbinden wäre. Diese Construction steht gleichsam in der Mitte zwischen der ursprünglichen Bedeutung und der späteren Verwendung als Cardinalia. Endlich erscheinen sie im Plural und der gezählte Gegenstand in demselben Casus, also ganz so construirt wie die Cardinalia der Einer im Sanskrit und alle Cardinalia in anderen Sprachen; in diesen Fällen sind sie ganz an die Stelle der Cardinalia getreten und ihr ursprünglicher begriffliche Werth: die Abstractbedeutung, ist ganz aus dem Sprachbewußtsein verschwunden; so z. B. Rv. I. 84, 13

I'ndro . . . *vṛitrā̆ṇi* . . . *jaghā̆na navatī̆r náva* 'Indra erschlug neunzig neun Vritra's' (natürlich 'neun und neunzig', nicht 'neun Neunzigheiten' was 810 wäre); ebenso Rv. IV. 26, 3 *ahám púro* . . . *ví airam náva* . . . *navatī̆ḥ Çámbarasya* 'Ich habe die neun und neunzig Burgen des Çambara zerbrochen'.

Wenn ich Recht habe *shashtí* in der Stelle des Rv., welche den Gegenstand dieses Aufsatzes bildet, in der Bedeutung 'Sechsheit' zu nehmen, so ist es in derjenigen Construction verwendet, welche den Uebergang von der Abstractbed. zu dem Gebrauch als Cardinale bildet; *çatā̆* (Plural) bildet die nähere Bestimmung: 'eine Sechsheit Hunderte', ganz wie in *viṁçatíṁ çatā̆* 'eine Zwanzigheit Hunderte' Rv. V. 27, 2. In dieser Zeit des Uebergangs konnten das Cardinale *shásh* und das Abstract *shashṭí* (= altnord. *sett* und formal = slav. *šestĭ*) recht gut neben einander bestehen; denn die Abstractbed. in *shashṭí* 'Sechsheit', wie sie hier hervortritt, giebt der in *pan'cát* (= *πεντάδ*) und *pańktī́* 'Fünfheit' neben *pán'ca* 'fünf', *daçat* (= *δεκάδ*) und *dáçati* 'Zehnheit' neben *dáçan* 'zehn' kaum nach, und steht mit der (§. 1) erwähnten Verbindung von *viṁçatíṁ çatā̆* eigentlich '*Zwanzigheit Hunderte*', oder der von *pan'câçát sahásrâ* (Rv. IV. 16, 13) eigentlich '*Fünfzigheit* (NB. als Indeclinabile) *Tausende*' auf völlig gleichem Fuße.

Das Bedenken, welches man aus der Existenz von *shásh* in der Bedeutung 'sechs' gegen die Annahme von *shashṭí* in wesentlich gleicher Bedeutung vorbringen kann, wird also durch die ursprünglich categorisch verschiedene Bedeutung des letzteren gehoben, während der Uebergang in die, in welcher es an der behandelten Stelle — unsrer Ansicht gemäß — erscheint, durch

eine beträchtliche Anzahl von Analogien Schutz erhielt.

§. 5.

Kaum ist jedoch das erste Bedenken weggeräumt, so erhebt sich sogleich ein zweites und wie es scheint, bedeutend schwereres. Ist es denkbar, darf man mit Recht fragen, daß *shashṭí* in ein und derselben Zeit 'Sechsheit' dann 'sechs' und zugleich 'sechzig' habe bedeuten können? —

Das Auffallende dieser Erscheinung wird aber sogleich nicht wenig gemindert, ja fast vollständig dadurch gehoben, daß wir in dem sogenannten Zend — dem getreuesten Achates des vedischen Sanskrits — eine wesentlich ganz gleiche unbezweifelbare Erscheinung finden: hier heißt *navaiti* bekanntlich nicht bloß, wie das im Sanskrit entsprechende *navatí*, 'Neunzig', sondern auch wie das wesentlich gleiche griechische *ἐννεάδ*[1]), 'Neunheit'. Daß aber 'Neunheit' eben so gut in der Bedeutung des entsprechenden Cardinale 'neun' hätte gebraucht werden können, wie 'Sechsheit' in der Bed. 'sechs', bedarf nach den Erörterungen des vorigen §. wohl keiner Bemerkung mehr.

Freilich glaube ich in der in der Note erwähnten Abhandlung (§. 10 S. 22), nach Analogie von zendisch *haptâiti*, siebenzig, *astâiti*, achtzig (vgl. langes *â* in sskr. *pańcâçát* und dessen Reflex *η* in griech. *πεντήκοντα*, lat. *â* in

1) Nach Analogie des Verhältnisses von sskr. *pańktĭ* zu *pan'cát* = *πεντάδ*, sskr. *daçati* zu *daçát* = *δεκάδ*, sskr. *viṃçatí* zu *viṃçat* = *εἰκάδ*, sskr. *triṃçati* (für ursprüngliches *triâçanti*) zu *triṃçát* = *τριᾱκάδ*, haben wir nämlich neben arischem *navati* in der Bedeutung 'Neunheit' ein gleichbedeutendes *navát* = *ἐννεάδ* anzunehmen (vgl. die erwähnte Abhandlung über das Indogerm. Zahlwort 'Zwei' § 6 ff.).

quinquâginta, so wie τριάκοντα, τεσσεράκοντα), mit Recht angenommen zu haben, daß *navaiti* in der Bedeutung 'neunzig' einst, ebenfalls mit langem *â*, *navâiti* lautete, während es in der Bedeutung 'Neunheit' — nach Analogie von sskr. *daçati* und *daçát* = δεκάδ, *pañcát* = πεντάδ, *viçăti* und *viçát* = εἰκάδ, *triçatí* und *triçát* = τριακάδ — schon ursprünglich ein kurzes *a* hatte. Allein selbst, wenn mein Vorschlag in der Bedeutung 'Neunzig' *navâiti* in den Text zu setzen Billigung verdiente, so würde doch die Aehnlichkeit mit *navaiti* 'Neunheit' so groß sein, daß die geringe Verschiedenheit kaum ins Ohr fallen würde; sehen wir doch bei Zutritt des Suffixes *vañt* sowohl *haptâiti* als *astâiti* ihr *â* verkürzen und zu *haptăithivañt*, *astăithivañt* werden, und wenn einst auch im Sanskrit ein Abstract *navatí* 'Neunheit' existirte, würde, da die Zehner auf *tí* nicht, wie im Zend, ein langes, sondern kurzes *a* davor haben — wahrscheinlich aus ursprünglichem *â* durch Einfluß des folgenden acuirten *tí* verkürzt — das Zahlwort für 'neunzig' (*navătí*) *entschieden* mit ihm identisch geworden sein.

Wir sehen also, daß es recht gut möglich war, daß Abstracta der Einer und Zehner — wenn auch nicht ursprünglich — doch im Laufe der Zeit dazu kommen konnten, durch ein und dasselbe Wort ausgedrückt zu werden — freilich wohl nur so lange, bis dadurch entstandene Mißverständnisse etwa die Aufgabe der einen Bedeutung herbeiführten. Es konnte also recht gut eine Zeit geben, in welcher *shashtí* einerseits als Reflex von altnord. *sett* 'Sechsheit' und slav. *šestĭ* 'sechs', und andrerseits als Reflex von zendisch *khshvasti* (ursprünglich Sechzigheit, dann), 'sechzig' bezeichnete. Daß das Wort in der einen

Bedeutung ursprünglich auch in der Form wahrscheinlich verschieden war von der, welche es damals in der anderen hatte, ist für den späteren Gebrauch, als diese Verschiedenheit verschwunden war, völlig gleichgültig und wir haben deßhalb nicht nöthig uns auf die Frage, wie diese Formen ursprünglich lauteten, hier einzulassen. Ich verweise in dieser Beziehung auf die erwähnte Abhdlg 'über Zwei' (S. 33), wo ich vermuthet habe, daß sskr. *shashṭí* (= zend. *khshvasti*) in der Bed. 'Sechzigheit, sechzig' zunächst auf *shashâti* für ursprünglicher auslautendes *-âçati* beruhe (in letzter Instanz auf indogermanischem *svaksâ-dakant-î*), während, wie ich jetzt hinzufüge *shashṭí* (= altn. *sett*, slav. *šestĭ*) in der Bed. 'Sechsheit, sechs', nach Analogie von sskr. *pankti*, *panktĭ* = altn. *fimt*, Fünfheit = slav. *pętĭ*, fünf, von sskr. *daçatí* 'Zehnheit' = sskr. *daçát* = *δεκάδ*, sskr. *pan'cat* = *πεντάδ*, Fünfheit, auf einer indogermanischen Form mit schließendem *atî*, dann *atĭ*, endlich *ti* beruht, also ursprünglich wohl *svaksatî* dann *svakstî*, *svakstĭ* lautete; wie *πεντάδ* zu *panktí*, verhält sich dazu griech. *ἑξάδ*, könnte also wie sskr. *pan'cat* = *πεντάδ* neben sskr. *panktí* = slav. *pętĭ*, sskr. *daçat* = *δεκάδ* neben *daçati*, auch für eine indogermanische Nebenform **svaksát* geltend gemacht werden; allein da die griechischen Abstracta der vier ersten Zahlwörter auf *-άδ*: *μονάδ* und *ἑνάδ* bis *τετράδ*, so wie die von 40—90 *τεσσαρακοντάδ* u. s. w. (vgl. in der Abhdlg 'über Zwei' S. 24) entschieden erst auf griechischem Boden gebildet sind — und zwar unzweifelhaft nach falscher Analogie (s. a. a. O.) — so ist auch nicht sicher, daß *ἑξάδ* eine schon indogermanische Form widerspiegele (vgl. jedoch S. 371 Z. 11 ff.). Ueberhaupt — um dies beiläufig zu bemerken — scheinen in indogermanischer Zeit

Zahl-Abstracta, oder eher Gruppenzahlwörter, zunächst für die drei natürlichsten Gruppen *fünf* (Zahl der Finger an einer Hand), *zehn* (Zahl der Finger an beiden Händen), *zwanzig* (Zahl der Finger und Zehe) — auf denen die drei Zählmethoden, die quinare, decimale und vigesimale beruhen — und außerdem für *dreißig*, wofür ich aber keine Erklärung mit einiger Sicherheit[1]) anzugeben weiß, im Gebrauch gewesen zu sein; dafür entscheiden die mehrfach angeführten Abstracta; dazu tritt dann noch 'Sechsheit, Gruppe von sechs', wenn ich *shashtí* diese Bedeutung mit Recht gebe; denn sie wird alsdann im Sanskrit, Altnordischen und Slavischen widergespiegelt; vielleicht ist auch das Abstract von *neun* als indogermanisch anzuerkennen, obgleich es nur im Zend und Griechischen nachzuweisen ist; denn eine nicht unbeträchtliche Anzahl von Gegenständen erscheint in der Neunzahl. Zu einer vollständig durchgeführten sprachlichen Categorie haben nur die philosophischen Griechen die Abstractbildungen erhoben.

§. 6.

Wir haben, ehe wir unsrer Vermuthung Wahrscheinlichkeit zusprechen dürfen, noch zwei Be-

1) Vielleicht ist es die Verzehnfachung der Zahl *drei*, deren Heiligkeit im Veda und Avesta wie auch bei nichtarischen Völkern uns oft entgegentritt, im Veda insbesondere in der Zahl der *deva's*: *dreiunddreißig*. Die Heiligkeit, oder überhaupt das Hervortreten der Gruppe 'drei', scheint auf der Zahl der drei mittleren, an Größe ziemlich gleichen, Finger zu beruhen. Die Zahl *dreiunddreißig* wird Rv. VIII. 28, 1 als 'drei über dreißig' gefaßt, häufiger als 'dreimal elf' (z. B. Rv. I. 139, 11; VIII, 35, 3); das letztere würde die Verdreifachung der um eins überschüssigen Zahlengruppe *zehn* sein, analog der Gruppe 'sechs' nach § 2. S. 360.

denken wegzuräumen, deren erstes ebenfalls schwer ins Gewicht zu fallen scheint. Es besteht nämlich darin, daß, wenn meine Vermuthung zu billigen ist, *shashṭí* in unserm Verse in beiden Bedeutungen 'sechs' und 'sechzig' vorkömmt. So etwas kann in unsrer Zeit und bei unserm Gebrauch der Sprache und insbesondere den jetzigen literarischen Verhältnissen eine reine Unmöglichkeit scheinen. Woher soll man wissen, was *shashṭí* das einemal bedeutet und was das andremal? Wie kann ein vernünftiger Mensch überhaupt ein und dasselbe Wort in einem und demselben Satz in verschiedenen Bedeutungen gebrauchen? Solche und ähnliche Urtheile drängen sich wohl manchem auf und er wird vielleicht glauben, damit meiner Vermuthung den Stab gebrochen zu haben. Denn daß wir, selbst bei unserm Gebrauch der Sprache, welcher von dem für die vedische Zeit vorauszusetzenden so sehr — man kann wirklich sagen himmelweit — verschieden ist, gar nicht selten dasselbe Wort im Zusammenhang der Rede in sehr verschiedenen Bedeutungen gebrauchen und das Verständniß diesem Zusammenhang, oder auch dem Verstand des Hörers, oder selbst Lesers überlassen, wird nicht selten vollständig vergessen. So z. B. können wir sagen und schreiben: 'Er fiel auf das Pflaster; das fiel auf' und es fällt uns dabei nicht im Entferntesten ein, daß — wenn etwa in tausend Jahren der Gebrauch von *fallen* in der Verbindung mit *auf* die Bedeutung 'in Verwunderung setzen' eingebüßt haben und spätere Lexica diese Bedeutung nicht mehr aufführen, ältere deutsche Lexica aber verloren sein sollten — die weisesten Grammatiker und Philologen des 4ten oder 5ten Jahrtausends wahrscheinlich absolut kein

1. [illegible]
2. [illegible]
3. [illegible]
4. [illegible]
5. [illegible]
6. [illegible] 7. [illegible]
8. [illegible] 9. [illegible]

[illegible]

ا ب ت ح ر ز س ص ع ف ق ک ل م ن و ی ة

قال الشيخ رحمه الله خذ اوقية [illegible]
ويسحق سحقا جيدا ويلقى على هذا [illegible]
[illegible] تم

Mittel haben würden, diesen Satz mit Sicherheit zu verstehen. Ebenso können wir sagen: 'Indem er die Felder u. s. w. voll Freude übersah, übersah er die Moräste', das zweite 'übersah' in der Bedeutung 'nicht bemerken'. Nicht minder können wir das vieldeutige Wort 'Zelle' in sehr verschiedenen Bedeutungen in einem und demselben Satz gebrauchen, ohne Mißverständniß fürchten zu müssen, und das thun wir und können wir thun in einer Zeit, in welcher man schon seit Jahrtausenden sich der Sprache vermittelst der Schrift für örtlich und zeitlich entfernte ja selbst sprachverschiedene Menschen bedient, also eigentlich genöthigt ist, um Mißverständnissen vorzubeugen, es mit den Wörtern unendlich genauer zu nehmen, als bei der Benutzung der Sprache zu bloß mündlicher Mittheilung in unmittelbarer Nähe — wie wir sie für die vedische Zeit, insbesondre für die der alten Vedenlieder, mit Entschiedenheit voraussetzen dürfen — wo sich Mißverständnisse durch Fragen einerseits und in Folge davon gegebene Aufklärungen leicht heben ließen.

Freilich giebt es in der Literatur nicht bloß ausgestorbener, sondern auch noch lebender Sprachen, ja in zeitgenössischen Schriften der eignen Sprache Fälle genug, in denen es sehr eingehender Untersuchungen der verschiedensten Art bedarf, um Mißverständnisse auf das richtige Verständniß zurückzuführen; sie bilden nicht selten die crux interpretum und spotten oft genug aller aufgewandten Mühe. Giebt es aber in Schriften, welche für weite Kreise, ja nicht selten in der — theilweise auch nicht getäuschten — Hoffnung abgefaßt sind, daß sie noch nach Jahrtausenden, ja von Völkern ganz verschiedener Sprachen gelesen werden würden,

Stellen in nicht unbeträchtlicher Anzahl, welche mißverstanden, ja gar nicht verstanden zu werden geeignet sind, dann kann man sich kaum der Furcht erwehren, daß in Gedichten wie denen der Veden — welche, wie gesagt, ursprünglich nur bestimmt waren, mündlich einem Kreise von Zuhörern vorgetragen zu werden, und zwar Zuhörern, welche in demselben Ideenkreise lebten und sich bewegten, denen der Dichter im Allgemeinen nichts mittheilte, was nicht der größere Theil von ihnen ebensogut wußte — nur nicht eben so gut und schön vorzutragen verstand — manches vorkommen müsse, was, wenn gleich den Zuhörern vollständig klar, schon nach einigen Jahrhunderten, wenn die Sprache derselben mehr oder weniger verändert oder gar ausgestorben war, die Ideen, Anschauungen und Thatsachen der Vedenzeit umgestaltet, oder ganz verschwunden waren, zu Mißverständnissen Veranlassung geben konnte oder gar mußte.

So ist es z. B. in Bezug auf den Gebrauch von *navaiti* im Vendidad XIV. 70 Spiegel = XIV. 7 Westergard, wo es heißt, *duyê navaiti açtanãm* für uns nach so vielen Jahrhunderten, welche seit Abfassung dieser Stelle verflossen sind, an und für sich sehr fraglich, ob zu übersetzen sei 'zwei Neunheiten (= 18) von Knochen' oder 'zwei Neunzigheiten (= 180) von Knochen'. Wenn aber die Ueberlieferung richtig ist — und ich glaube, daß daran wohl kaum zu zweifeln — dann haben wir anzunehmen, daß der Verfasser dieser Stelle — trotz der doppelten Bedeutung von *navaiti* (oder wenn ich richtig vermuthet habe: trotz der Aehnlichkeit von *navaiti* mit *navâiti*) — mit Recht voraussetzen durfte, daß ihn seine Zuhörer nicht mißverstehen würden; aus welchem Grunde er dieses vor-

aussetzen konnte, läßt sich freilich nicht mit Sicherheit errathen; vielleicht war die Verbindung von *zwei* mit *Neunzigheiten*, um 180 auszudrücken, völlig ungebräuchlich, vielleicht aber — und dies kommt mir viel wahrscheinlicher vor — war dem Verfasser bekannt, daß seine Zuhörer eben so gut, wie er selbst, wußten, daß in diesem Satze *nur* von 18 Knochen die Rede sein könne, und wer es nicht wußte, konnte sich ja bei einem Kundigeren Auskunft erholen.

Aehnlich verhält es sich mit *shashṭi* im vorliegenden Verse (Rv. VII. 18, 14). Da es — wie ich wenigstens wahrscheinlich gemacht zu haben glaube — zur Zeit des Dichters sowohl 'Sechsheit, Gruppe von sechs', als 'Sechzigheit, Gruppe von Sechzig' bedeutete, so konnte es — wie *navaiti* im Zend und so viele mehrere Bedeutungen habende Wörter in allen Sprachen — in beiden Bedeutungen gebraucht werden und darin machte es dann keinen Unterschied, ob dies in verschiedenen Versen oder — gleichwie in den erwähnten 'fiel auf', 'übersah', 'Zelle' — in demselben Vers oder Satz geschah. War dennoch Jemand in Zweifel, wie es hier zu verstehen sei, und befragte den Dichter darüber oder einen andern, dann würde er von jenem vielleicht die Antwort erhalten haben: 'Hast du je gehört, daß Jemand 'Sechstausend' durch 'sechzig Hundert' ausgedrückt hat? und, wenn dies auch anginge, hältst du mich für so dumm, daß ich 'Sechstausend' in einem und demselben Vers einmal durch 'Sechzighundert' und einmal 'durch Sechstausend' bezeichnen würde? oder endlich glaubst du, daß, wenn ich 'Zwölftausend' hätte sagen wollen, ich das nicht durch die eigentliche Bezeichnung *dvâdaça sahásrâ* hätte ausdrücken können und dennoch vermocht hätte

einen schönen Vers herauszubringen? Du weißt ja aber so gut wie ich, daß ich die Anzahl der gefallenen Anu's und Druhyu's so wenig wie du auf ein Haar kenne und dir wird es eben so bekannt sein, wie mir, daß wir die Sitte haben, wenn wir eine uns nicht genau bekannte große Anzahl angeben wollen, sie durch 'sechs' und dessen Vervielfältigung auszudrücken. Wenn du das nur ein wenig überlegt hättest, dann würdest du nicht nöthig gehabt haben auch nur zu fragen, was das erste *shashṭí* bedeute, du konntest dann gar nicht bezweifeln, daß es 'sechs' bezeichne und die Zahlwörter zusammen die schön abgerundete Zahl 6666 bilden.«

Freilich als *shashṭí* — wohl unzweifelhaft eben in Folge der möglichen Mißverständnisse in Betreff der Dinge, bei denen alle Gemüthlichkeit aufhört — die Bedeutung 'Sechsheit, sechs' verloren hatte und nur noch 'sechzig' bezeichnete, hatten die gelehrten Inder, welche manche Jahrhunderte nach Abfassung dieses Liedes sich an die Wiedererweckung des Verständnisses desselben machten, absolut kein Mittel ihr Ziel in Betreff der Bedeutung von *shashṭí* in dieser Stelle in der Verbindung mit *çatā́* zu erreichen und auch uns würde dies nicht möglich gewesen sein, wenn nicht ein gütiges Geschick den vollständig laut- und begriffsgleichen Reflex von sskr. *shashṭí* 'Sechsheit' in dem altnord. *sett* 'Sechszahl' und dem, wenn auch nicht vollständig (d. h. nicht categorisch: nicht Zahlabstract), doch wesentlich gleichen in kirchenslav. *šestĭ* 'sechs' bewahrt hätte.

§. 7.

Schließlich will ich noch ein Bedenken erwähnen, welches für die, welche mit dem Rigveda

einigermaßen bekannt sind, eigentlich der Erwähnung kaum werth ist. Es könnte nämlich ein und der andere daran Anstoß nehmen, daß *shashṭí* mit Sicherheit oder hoher Wahrscheinlichkeit nur einmal — an der behandelten Stelle — von mir in der Bedeutung 'sechs' nachgewiesen zu werden vermag; ich sage ausdrücklich: mit Sicherheit oder hoher Wahrscheinlichkeit; denn möglich, ja vielleicht besser als 'sechzig', könnte sie auch an einigen andren Stellen sein; diese zu erwähnen unterlasse ich jedoch, da ich diese Möglichkeiten nicht über das Maß einer unfruchtbaren Skepsis zu erheben vermag.

Aber schon wenn man den im Ganzen so geringen Umfang des Rigveda berücksichtigt, wird man diesem Bedenken kein besonderes Gewicht beilegen können, noch weniger aber, wenn man sieht, wie viele Wörter in ihm nur einmal vorkommen, eben so wie viele Bedeutungen von Wörtern, ja selbst grammatische Formen. Derartiges hier aufzuzählen, wäre Zeit- und Papierverschwendung; denn dazu genügt schon eine flüchtige Durchsicht von Graßmann's Wörterbuch. Bei einer solchen würde man auch Gelegenheit haben zu sehen, welche Bedeutungen die Interpreten des Rigveda sich genöthigt oder veranlaßt gesehen haben, oft einem und demselben Worte zuzuschreiben; so z. B. finden sich unter *arí* neben anderen die Bedeutungen *fromm* und *gottlos*. Solchen gegenüber scheint mir die in diesem Aufsatz ausgeführte Ansicht,

»daß zwei ursprünglich ganz verschiedene Wörter, dessen eines — etwa zu Anfang der arischen Zeit — zu *svakshăti* geworden war und 'Sechsheit' hieß, während das andre *svakshâti* geworden war und 'Sechzigheit, sechzig' bedeutete, im weiteren Verlauf sich

ganz gleich wurden und im Sanskrit in der Form *shashtí* — vielleicht nur kurze Zeit — sowohl 'Sechsheit, sechs' als 'Sechzig' bedeuteten und aus dieser Zeit die hier besprochene Stelle herrühre, in welcher es in der Bedeutung 'sechs' erscheint; daß alsdann diese Bedeutung ganz eingebüßt ward und dem Worte nur die von 'sechzig' verblieb« kaum zu verdienen auch nur auffallend gefunden zu werden.

Universität.

Die philosophische Facultät hat am 1. November d. J. Herrn Dr. Georg Hettner aus Jena die erbetene venia legendi für die mathematischen Wissenschaften ertheilt.

Bei der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften eingegangene Druckschriften.

August, September 1879.

Mittheilungen der deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Hft. 17. Mai 1879. Yokohama
Nature. 509—521.
Rapports annuels de MM. les Professeurs du Musée d'Histoire Naturelle. 1878.
Rivista europea. Vol. XIV. Fasc. 3. 4. Vol. XV. Fasc. 1—4.
Zeitschrift der österr. Gesellsch. für Meteorologie. Bd. XIV. Aug. Sept. Oct. 1879.
H. Matzen, Kjöbenhavns Universitets Retshistorie. 1479—1879. Bd. 1. 2.
5 Festschriften der 5 Facultäten zur Feier des 400jährigen Jubiläums der Universität Kopenhagen. A. 1879.
J. C. Jacobsen u. Tyge Rothe, description des serres du jardin botanique de l'Université Kopenhagen. A. 1879. Fol.

Aperçu sur l'organisation de l'Université de Copenhague.
Mémoires de la Soc. Roy. des sciences de Liége. T. VII. VIII. 1878.
F. v. Müller, the native plants of Victoria. P. 1. Melbourne. 1879.
Bulletin météorol. mensuel d'Upsal. Vol. X. Année 1878.
Bulletin de l'Acad. R. des Sc. de Belgique. T. 47. 6. T. 48. 7. 8.
Leopoldina. Bd. XV. No. 13—14. 15—16. 17—18.
Monatsbericht der Berliner Akad. d. Wiss. Mai, Juni 1879.
J. Biker, supplements etc. T. XIV—XVI. Lisboa. 1878.
Jahresb. des physik. Vereins zu Frankfurt a/M. 1877—78.
Hildebrand Hildebrandsson, Atlas des mouvements supérieurs de l'atmosphère. Stockholm. 1877. 4.
Bulletin de la Société Mathématique de France. VII. 5.
Journal of the R. Microscopical Society. II. 5. 6.
Documentos ineditos para subsidio à Historia ecclesiastica de Portugal. Lisboa. 1875.
Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Forhandlingar. XIX. 1876—77. — XX. 1877—78. Helsingfors.
Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk, utgifna af Finska Vet. Societeten. Häft. 27—31. Ebd. 1878—79.
Observations météorologiques de la Soc. d. Sc. de Finlande. Année 1875. 1876.
Otto E. A. Hjelt, Carl von Linné son läkare. Ebd. 1877.
Compte-rendu de la commission Imp. Archéologique pour l'année 1876. Avec un atlas. St. Petersb. 1870. Fol.
Literar. Mittheil. u. bibliograph. Berichte über die Publicationen der Akad. d. Wiss. in Krakau. Januar—März 1879. 4.
Atti della R. Accad. dei Lincei. Vol. III. Fasc. 7 ed ultimo. 1879.
Proceedings of the Zoological Society of London, for 1879. P. II.
Acta Universitatis Lundensis. Lunds Universitets Års-Skrift. 4.
T. XII. 1875—76. Mathematik och Naturvetenskap.
T. XII. 1875—76. Philosoph. Språkvet. och Historia.
T. XIII. 1876—77. Philosoph. Språkvet. och Historia.
T. XIII. 1876—77. Theologi.
T. XIV. 1877—78. Mathematik och Naturvetenskap.
T. XIV. 1877—78. Philos. Språkvet. och Historia.
Minnesskrift utgifven af Kongl. fysiografiska Sällskapet i lundi med anledning af dess hundraårs fest d. 3. Oct. 1878. 4.

Lunds Universitets-Bibliotheks Accessions-katalog. 1876 —78.
Bulletin de l'Acad. Imp. des Sciences de St. Petersbourg. T. XXV. No. 4.
Sveriges geologiska Undersökning:
Karten. 63—67 zu Schwedens geolog. Untersuchung mit Beschreibungen. Stockholm. 1878.
O. Torell, on the causes of the glacial phenomena in N. America.
E. Svedmark, Halle- och Hunnebergs Trapp.
G. Linnarsson, de paleonoiska birdningarna vid Humlenäs i Småland. Ebd. 1878.
Berättelse om Malmfyndigheter inom Gellizare och Zukkasjärvi socknar. Ebd. 1877. 4.
A. G. Nathorst, om floran i Skånes kolforande bildningar. I. Ebd. 1878. 4.
20. Bericht der Philomathie in Neisse. 1878—79.
*) Wladislaw Wistocki, Katalog d. Handschriften der Jagellonischen Universität. H. 4.
*) Verhandlungen und Berichte über die Sitzungen der histor.-philosoph. Classe der Akad. d. Wiss. Bd. 10.
*) — — der mathemat.-naturwissensch. Classe. Bd. 5. Mit 8 lithograph. Tafeln.
*) Berichte der physiographischen Commission über die im J. 1877 vollendeten Arbeiten u. Materialien zur Physiographie Galliziens. Mit 8 lithograph. Tafeln. Bd. 12.
*) Jahrbuch über die Verwaltung der Akad. d. Wiss. 1878.
*) Bericht der Kommission zur Erforschung der Geschichte der Kunst in Polen. Hft. 3. Mit 8 lithograph. Tafeln. 4.
*) Sammlung von Mittheilungen zur vaterländischen Anthropologie.
J. Henry, Aeneidea. Vol. II.
Proceed. of the R. Irish Acad. Science. Vol. III. Serie 2. No. 4.
— — Literature etc. Vol. I. Ser. 2. No. 13.
The Transactions of the R. Irish Academy. Vol. XXVI. Science. Januar, April, June 1879. — Politics, literature and antiquities. Vol. XXVII. Febr. April 1879. Dublin. 4.

Die mit *) bezeichneten von d. Akad. d. Wiss. in Krakau hrsg. Schriften von 1878 u. 1879 sind in polnischer Sprache.

(Fortsetzung folgt.)

Für die Redaction verantwortlich: *Wappäus*, Director d. Gött. gel. Anz.
Commissions-Verlag der *Dieterich'schen Verlags-Buchhandlung.*
Druck der *Dieterich'schen Univ.-Buchdruckerei (W. Fr. Kaestner).*

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

19. November. № 16. 1879.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften

Sitzung am 1. November.

(Fortsetzung.)

Bemerkungen über Gauss' Brief vom 30. April 1807 an Sophie Germain,

von

Ernst Schering.

Dieser Brief ist außer durch seinen wissenschaftlichen Inhalt noch durch einen Umstand bemerkenswerth; es war der erste Brief, welchen Gauss an Sophie Germain schrieb, nachdem er in Erfahrung gebracht hatte, daß unter dem Namen Monsieur Le Blanc sich in einer mit ihm seit 1804 geführten wissenschaftlichen Correspondenz eine Dame verborgen gehalten habe.

Der General Pernety hatte der Sophie Germain mittgetheilt, daß er mit Gauss von ihren lebhaften Bemühungen in Paris zur Erleichterung dessen durch den Krieg verursachten ungünstigen Lage gesprochen habe. Dadurch sah Sophie Germain sich veranlaßt, Gauss zu erklären, daß jene von Pernety ihm genannte Dame nicht so vollständig fremd für ihn, sondern kein Anderer als sein bisheriger Correspondent

Mr. Le Blanc sei. Den betreffenden Brief habe ich mit meiner bei der Feier von CARL FRIEDRICH GAUSS' Geburtstag am 30. April 1877 gehaltenen Festrede im 22. Bande der Abhandlungen d. K. Ges. d. Wiss. zu Göttingen veröffentlicht. SOPHIE GERMAIN schreibt darin unter dem 20. Febr. 1807 »que, craignant le ridicule attaché au titre de femme savante, j'ai autrefois emprunté le nom de Mr. LE BLANC pour vous écrire, et vous communiquer des notes qui, sans doute, ne méritoient pas l'indulgence avec laquelle vous avez bien voulu y répondre.«

Damals hatte sie, die am 1. April 1776 geboren war, noch keine wissenschaftliche Arbeit veröffentlicht; dies geschah erst nachdem sie im Jahre 1816 den von der Académie der Wiss. gestellten Preis für Untersuchungen über die Theorie der elastischen Flächen gewonnen hatte. GAUSS' Antwort auf jenen Brief mit solcher überraschenden Aufklärung ist bis vor Kurzem vergeblich gesucht worden, selbst die von Seiten der Academie der Wissenschaften in Paris ergangene Aufforderung zur Mittheilung von Briefen von GAUSS hatten hierin nicht zum Ziele geführt.

Erst dem erfolgreichen Eifer des Principe BALDASSARE BONCOMPAGNI gelang es, diesen Brief aufzufinden; mit seiner bekannten zu Opfern für die Wissenschaft bereiten Handlungsweise veröffentlichte er dieses Schreiben von GAUSS als Autographie [1]). Unsere K. Ges. d. Wiss. hat ihm für die gütige Uebersendung eines Exemplares derselben zu danken.

Der Briefwechsel mit SOPHIE GERMAIN war

1) Lettera inedita di CAROLO FEDERICO GAUSS a SOFIA GERMAIN publicata da B. BONCOMPAGNI. Firenze. Calcografia e autografia ACHILLE PARIS. 1879.

für den Schöpfer der Disquisitiones Arithmeticae von so großer Bedeutung, weil überhaupt in den sechs Jahren seit dem Erscheinen jenes berühmten Werkes außer diesem Correspondenten sich sonst Niemand erfolgreich mit dem so abstracten Gegenstande beschäftigte. Bekanntlich hat GAUSS später noch zwanzig Jahre warten müssen bis er einen anderen Mitarbeiter auf diesem seinem Lieblingsfelde der Mathematik fand. Die Bewunderung, welche GAUSS der Dame in dem vorliegenden Briefe vom 30. April 1807 ausspricht, erscheint daher sehr wohl begründet. Nachdem er seinen Dank für ihre Versuche, die Leiden des Kriegs von ihm fern zu halten, ausgesprochen schreibt er unter Anderem: »Le goût pour les sciences abstraites en général et surtoût pour les mystères des nombres est fort rare: on ne s'en étonne pas; les charmes enchanteux de cette sublime science ne se décèlent dans toute leur beauté qu'à ceux qui ont le courage de l'approfondir. Mais lorsqu'nne personne de ce sexe, qui, par nos meurs et par nos préjugés, doit rencontrer infiniment plus d'obstacles et de difficultés, que les hommes, à se familiariser avec ces recherches épineuses, sait néanmoins franchir ces entraves et pénétrer ce qu'elles ont de plus caché, il faut sans doute, qu'elle ait le plus noble courage, des talents tout à fait extraordinaires, le génie supérieur.«

Den wissenschaftlichen Inhalt, der sich auf die Theorie der Composition der binären quadratischen Formen bezieht, wird wohl jeder am liebsten aus dem Briefe selbst entnehmen.

Ich erlaube mir nur noch die folgende für die Geschichte der Wissenschaft so außerordentlich wichtige Stelle hervorzuheben. Seiner Mittheilung, daß die Astronomischen Arbeiten in

den letzten Jahren ihn sehr in Anspruch genommen aber ihn doch nicht ganz von der höheren Arithmetik abgezogen haben, fügt er hinzu: »Même dans ce dernier hiver j'ai réussi à y ajouter une branche entièrement nouvelle. C'est la théorie des résidus cubiques et des résidus biquarrés, portée à un degré de perfection égal à celui, qu'a atteint la théorie des résidus quarrés. Je mets cette théorie qui répand un nouveau jour sur les résidus quarrés parmi les recherches les plus curieuses dont je me sois jamais occupé.«

Durch diese Angabe wird der Zeitpunkt für die darin genannten Entdeckungen viel genauer festgesetzt, als es durch die Veröffentlichungen und durch die handschriftlichen Aufzeichnungen von GAUSS bisher geschehen konnte. Es war nicht möglich mehr über die Zeit jener Entdeckungen mit Bestimmtheit zu sagen, als daß einige Lehrsätze aus seiner Theorie der biquadratischen Reste vor der Ausarbeitung der Theoria motus corporum coelestium niedergeschrieben seien, wie ich dieses ausführlicher in den Bemerkungen Seite 375 des II. Bandes meiner Redaction von GAUSS' Werken angegeben habe.

Ich kann diese Gelegenheit nicht vorübergehen lassen, ohne auf die Wichtigkeit der Aufsuchung der Briefe von GAUSS an EISENSTEIN aufmerksam zu machen. In einem derselben soll GAUSS, wie EISENSTEIN mündlich an RIEMANN, und Letzterer wieder mir mündlich mitgetheilt hat, die Grundzüge seines eigenen Beweises des biquadratischen Reciprocitäts-Satzes mit Hülfe der Kreistheilung angegeben haben.

Rigveda III. 31, 21 und VIII. 41, 10 als Ergänzung zu dem Aufsatz *svávas* und *svátavas* in Jahrgang 1877. No. 15 S. 341 ff.

Von

Theodor Benfey.

§. 1.

In dem Aufsatz '*svávas* (zu lesen *suávas*) und *svátavas*', welcher in den Nachrichten 1877 No. 15 erschienen ist, haben wir eine im Veda mehrfach erscheinende Nasalirung eines Vocals zur Entfernung des Hiatus zwischen Wörtern kennen gelernt, und zugleich gesehen, wie sie die Pada-Verfertiger und Grammatiker zur Verkennung der grammatischen Gestalt der Nominative Singularis von *svávas (suávas)* und *svátavas* führte, von welchen der erste nur vor Vocalen vorkömmt und in der Saṃhitâ *svávẫ* lautet, der letztere einmal vor Vocal und in der Saṃhitâ entsprechend in der Gestalt *svátavẫ*. Diese und ähnliche Irrthümer, deren Zahl nichts weniger als unbedeutend ist, beruhen auf der geringen Kenntniß der vedischen Sprache, auf dem Bestreben alles mit Hülfe des gewöhnlichen oder eher des in den späteren Schriften der heiligen Literatur herrschenden Sanskrits zu erklären und bisweilen wohl auch auf der Scheu sich von einer, wenn auch irrigen, Ueberlieferung zu entfernen (vgl. a. a. O. S. 345). In den Verbindungen, wie *kadā̃ ṛitacíd*, *pathā̃ anehásâ* (a. a. O. S. 350; 354), war es unmöglich die bloße Nasalirung zu verkennen, da die grammatischen Formen nur *kadā́*, *pathā́* sein konnten; die Pada-Verfertiger

ließen die Nasalirung daher im Pada-Text einfach aus; wo es aber möglich war sie als einen Vertreter eines Nasals des gewöhnlichen Sanskrits zu betrachten, vergaßen sie ganz der so häufigen Nasalirung und erlaubten sich Annahmen, welche sich bei genauerer Betrachtung als unzulänglich erweisen. Allein so viele Irrthümer wir auch im Pada-Texte schon erkannt haben und noch erkennen werden, so mögen wir uns doch wohl hüten, darüber die unendlich großen Verdienste zu verkennen, welche wir den Arbeiten verdanken, auf denen die Pada-Texte beruhen. Es waren die ersten Versuche das Verständniß der Veden vermittelst Grammatik und Etymologie zu eröffnen und es wird stets bei derartigen Anfängen das natürlichste und beste sein, die nächst liegende Erklärung zu versuchen. Erst, wenn die Wissenschaft einen festeren Boden gewonnen hat, von wo aus sie mit größerer Sicherheit weiter zu schreiten vermag, erkennt sie nicht selten, daß das nächst liegende nicht immer auch das richtigste ist.

§. 2.

In einem der schönsten aber auch schwersten Hymnen (Rv. III. 31), welcher wesentlich die Geburt des Feuers, den Aufgang der Morgenröthe, die Macht des Opfers, des Indra zum Gegenstande hat, gewissermaßen die Zeit von der Bereitung des Opfers an bis zum Aufgang der Sonne schildert und ausfüllt, lautet der 21ste Vers in der Saṃhitâ

ádedishṭa Vṛitrahâ′ gópatir gâ′
antáḥ kṛishṇâ′ ͜ arushaír dhâ′mabhir gât |
prá sûnṛítâ diçámâna ṛiténa
dúraç ca víçvâ avṛiṇod ápa svâ′ḥ ||.

Dieser Vers ist zwar der Form nach der vorletzte des Hymnus, materiell jedoch eigentlich der letzte: denn der Schlußvers kehrt in nicht weniger als *vierzehn* Hymnen ebenfalls als Schlußvers wieder und giebt sich schon dadurch als eine Art Refrain kund, welcher nicht zum eigentlichen Hymnus gehört; in dreizehn Fällen, von denen zwölf im dritten Mandala — dem der Viçvâmitriden — erscheinen, werden die Hymnen, denen er angehängt ist, größtentheils ohne weiteres dem Viçvâmitra zugeschrieben, wenige schwankend; nur einer einem andern Rischi. Diese vierzehn Fälle sind III. 30, 22; 31, 22; 32, 17; 34, 11; 35, 11; 36, 11; 38, 10; 39, 9; 43, 8; 48, 5; 49, 5; 50, 5. — X, 89, 18; 104, 11. — Unser Vers bildet also den eigentlichen Schluß des Hymnus und giebt — wie in den vollendeteren und vollständig erhaltenen vorwaltend — gewissermaßen das Resultat des Opfers oder der heiligen Handlung, bei der er vorgetragen ward, an, hier: daß Indra mit dem Tageslichte das Dunkel der Nacht vertreibt und den hellen Tag in seiner ganzen Schöne anbrechen läßt.

§. 3.

Wir können uns jetzt zu unsrer eigentlichen Aufgabe wenden. Dem Leser, welchem der Aufsatz über *svávas* und *svátavas* bekannt ist, wird nicht entgangen sein, daß sie das auslautende ◌ der Samhitâ in *krishnâ◌* betrifft.

Die Verfasser des Pada-Textes betrachteten es, ihrem Verfahren gemäß, nach der allgemein im Rigveda geltenden Regel: 'daß nämlich auslautendes grammatisches *ân* vor folgenden Vocalen innerhalb eines Stollens *â◌* gesprochen wird', als Vertreter von grammatischem *n* und nahmen

kṛishṇân als Acc. Plur. msc. von *kṛishṇá*. Die indische Interpretation schließt sich fast ausnahmslos an den Pada-Text; nur wenige Fälle giebt es, in denen uns eine Abweichung von diesem entgegen tritt; diese gehören gewiß der Zeit an, wo wenigstens einige indische Gelehrte die Veden noch mit freierem Blick betrachteten; später wurden sie und alles was sich an sie geschlossen hatte — also auch der Pada-Text — unbezweifelbare Autorität. So mußten sich denn auch in unserer Stelle die Interpreten bescheiden *kṛishṇā̃* für grammatisches *kṛishṇā̃n* zu nehmen und zuzusehen, wie sie bei dieser Annahme mit dem Texte zurecht kommen könnten. Da die indischen Interpreten sich so ziemlich alles denkbare erlaubten, um dem Saṃhitâ-Text, gestützt auf den des Pada, irgend einen Sinn oder Unsinn abzuquälen, erhielten sie, zumal bei ihrem außerordentlichen Scharfsinn, eine große Uebung in derartigen halsbrechenden Interpretationsversuchen und dadurch eine Geschicklichkeit, die oft lange blenden kann. An unserer Stelle ist es jedoch so arg noch nicht; Sâyaṇa beschränkt sich darauf, *kṛishṇā̃n* 'die schwarzen' durch *karmavighnakâriṇo 'surân* 'die das Opfer störenden Asuren' zu erklären. An und für sich wäre das nicht so absolut unmöglich und ist auch von Graßmann in seiner Uebersetzung adoptirt; auch ist es auf jeden Fall noch besser, als das im Wörterbuch z. Rigv. 349 gewählte, wo er *gā́s* (Ochsen) dazu supplirt. Doch wie wenig das eine sowohl als das andre befriedige, kann man erkennen, wenn man eine danach gefertigte Uebersetzung betrachtet. Sâyaṇa's Erklärung ist von Wilson wörtlich als Uebersetzung des Textes gegeben; ich darf mich daher auf Mittheilung von dieser beschränken; doch gebe ich sie voll-

ständig, weil ich weiterhin ebenfalls eine vollständige Uebersetzung versuchen werde. Sie lautet (Tome III (1857) p. 47):

'Indra the slayer of Vṛitra, the lord of herds, has discovered [1]) the cattle and by his radiant effulgence driven away the *black* (*Asuras*) and indicating with veracity (to the *Angirasas*) the honest (kine), he shut the gate upon all their own cattle'.

Graßmann's Uebersetzung findet sich im 1ten Bande S. 530 und lautet:

'Der Vitratödter, der Herr der Kühe, wies Kühe als Geschenk an; mitten durch die schwarzen [Dämonen] ging er mit den feuerrothen Scharen [der Blitze]; und mit Gerechtigkeit die herrlichen Gaben anweisend, erschloß er alle seine Thüren.'

Alfred Ludwig, welcher überhaupt, durch seine Gewissenhaftigkeit insbesondre, sich um die Anbahnung eines richtigeren Verständnisses des Rigveda unleugbar nicht geringe Verdienste erworben hat, ist, so viel mir bekannt, der erste welcher durch seine Uebersetzung des zweiten Stollens dieses Verses, nämlich 'mit seinen roten Scharen drang er in die schwarzen ein', zeigt, daß er eine Ahnung davon gehabt zu haben scheint, daß die Adjective *kṛishṇā́s* und *arushais* zu einem und demselben Substantiv gehören, d. h. daß aus *dhā́mabhis* gewissermaßen ein Accusativ Plur. zu *kṛishṇā́s* zu suppliren sei. Wie er sich diese Auffassung aber zurecht gelegt hat, darüber hat er bis jetzt nichts veröffentlicht und da bei ihm jede Andeutung fehlt, daß eine Anmerkung diesen Vers erläutern werde, so sieht es fast so aus als ob er keine für nöthig gehalten habe.

1) Nach der V. L. in Max Müller's Ausgabe T. II. Preface p. LIV.

Das würde aber ein großer Irrthum sein: denn *dhâman* ist bekanntlich ein Neutrum, *krishṇân* aber der Accus. Plur. msc., während es, als adjectivische Bestimmung des Acc. plur. von *dhâman*, die neutrale Form haben müßte, welche vedisch *krishṇâ* lauten würde. Diese erhalten wir aber, wenn wir das ॅ nicht mit den Verfertigern des Pada-Textes als Vertreter von grammatisch *n* betrachten, sondern als Nasalirung des *â* zur Vermeidung des Hiatus, wie in Rv. I. 133, 6 in *bhîshẫ adrivaḥ*, I, 129, 9 *pathẫ anehâsâ* und den nicht wenigen andern Beispielen, welche a. a. O. S. 354 ff. erwähnt sind.

§ 4.

Ehe ich meine Uebersetzung mittheile, will ich noch Ludwig's vorausschicken. Sie lautet (II. 72):

»Sein Augenmerk hat der Vritratöter, der Herr der Rinder, auf die Rinder gerichtet, mit seinen roten Scharen drang er in die schwarzen ein, | lerend alle seine Trefflichkeiten mit dem heiligen Gesetze, öffnete er alle seine Thore [? oder »alle seine Thore und das Svar«].«

Indem ich mich jetzt — ohne eine Critik der mitgetheilten Uebersetzungen zu liefern, die mehr Raum einnehmen möchte, als ich in Anspruch zu nehmen mir verstatte — zu der eigenen wende, bemerke ich, daß ich zuerst eine wörtliche geben werde, dann mir einige erläuternde Worte erlaube und zum Schluß eine wirkliche jedoch prosaïsche Uebersetzung versuche, d. h. ihr eine solche Form gebe, wie sie der Verfasser des Originals gebraucht haben würde, wenn er sich, statt des Sanskrits, der deutschen Sprache bedient hätte.

Also zunächst die grammatisch genaue wörtliche:

'Der Töter des Vritra, der Rinderherr, zeigte wiederholt seine Rinder; mit den rothen Schöpfungen ist er mitten unter die schwarzen gegangen und, seine Freundlichkeiten durch Wahrheit zeigend, hat er alle seine Thore enthüllt.'

Ich habe schon bemerkt, daß dieser Vers den Eintritt des Tages schildert; es geschieht dies durch Hervorhebung von drei Momenten, deren zwei letzte jedoch durch ein 'und' eng verbunden sind.

Das erste Moment ist dargestellt durch das Imperfect — den Exponenten einer dauernden Handlung — eines Iterativs oder Frequentativs oder Intensivs, und zwar im Âtmanepada — wodurch der Gegenstand als etwas dem Handelnden angehöriges bezeichnet wird, — und das Subject und Object der Handlung. Ich nehme an, daß das Wort *adedishta* hier die Bedeutung des Iterativs habe und gerade in Folge der mehrmaligen Wiederholung der Handlung diese in ihrer Totalität als eine dauernde gefaßt und deßhalb durch das Imperfect ausgedrückt ist; das Object der Handlung sind die dem Subject — Indra — angehörigen Rinder; daß er von diesen der Gebieter ist, wird noch ausdrücklich durch sein Epitheton *gópati* hervorgehoben. Daß Indra an die Stelle des indogermanischen *Diâús* (*Ζεύς*) getreten und, wie dieser, Herr des Himmels überhaupt dann speciell, als Veranlasser der hervorragendsten Erscheinungen desselben, des Regens und des lichten Tages, gefaßt sei, ist bekannt; in der letzteren Eigenschaft tritt er in nahe Beziehung zum griechischen, Helios, ist insbesondre gerade wie dieser 'Besitzer von Rindern'. Indra's Rinder repräsentiren sowohl den Regen als das Licht, während die des Helios natürlich sich nur auf das letztere beziehen. Den Regen repräsentiren sie bekanntlich als Milch spendende;

denn mit dieser ward der Regen als befruchtend und somit alles ernährend gewissermaßen identificirt; das Licht höchst wahrscheinlich, weil die leuchtenden, farbigen, glänzenden Wolken mit den regnenden wesentlich identisch sind. An unsrer Stelle fasse ich die Rinder als die Morgenwolken, welche das Licht der noch nicht aufgegangenen oder sichtbar gewordenen Sonne schon reflectiren. Der Sinn dieses ersten Stollens scheint mir demnach 'Indra hat mehreremal noch vor Aufgang der Sonne leuchtende Wolken erscheinen lassen'. Das zweite Moment bildet das Einbrechen des Lichts in das Dunkel der Nacht unter Führung des Indra, und daran schließt sich unmittelbar der volle Anbruch des Tages durch Entfernung aller Schatten, die irgend einen Theil des Himmels noch verhüllten. Die Scheidung des ersten Momentes von den beiden eng verbundenen, dem zweiten und dritten, ist der Art, daß wir sie durch Partikeln ausgedrückt haben würden, dort ein 'schon' hier ein 'jetzt' hinzufügend; die Poësie vermeidet aber gern solche Spaltungen und in den Veden fehlen sie überaus häufig. Es bedarf nur noch zweier Bemerkungen: nämlich zunächst eine über *dhắman*, dessen Bedeutung mir am treusten im Zend bewahrt zu sein scheint 'Geschöpf'; ich übersetze es hier 'Wesen'. Ferner dann über *ṛiténa*: 'durch Wahrheit seine Freundlichkeiten zeigend' bedeutet 'seine freundliche Gesinnung durch etwas bewährend, woraus zu erkennen ist, daß sie eine wahrhaftige ist, gewissermaßen sie realisirend, bethätigend'; wir können es deßhalb hier 'durch die That' übertragen, gerade wie wir *satyá* nicht selten durch 'erfüllt und ähnliches = bethätigt' übertragen können (s. Graßmann Wtbch. 1451 *satyá* Bed. 4, 5 und 10); 'er ent-

hüllt alle Thüren des Himmels' bedeutet: dadurch, daß alle Schatten — alles Dunkel — der Nacht nun entfernt, ist kein einziger Zugang zum Himmel mehr verhüllt; der Glanz des himmlischen Tageslichts ist in seiner ganzen Glorie sichtbar. Ich würde demgemäß meiner Uebersetzung dieses Verses nun folgende Fassung geben:

'Schon hat Indra der Gebieter der Rinder mehreremal einige seiner Rinder [1]) erscheinen lassen; jetzt stürzte er sich mit den lichten Wesen mitten unter die dunkeln, und seine Güte durch die That beweisend hat er alle seine (d. h. des Himmels, als Reich des Indra) Thore enthüllt (d. h. sichtbar gemacht)'.

§. 5.

Wenden wir uns jetzt zu einem andern Halbverse, in welchem der Pada-Text mir ebenfalls eine Nasalirung mißverstanden zu haben scheint. Er findet sich Rv. VIII. 41, 10 und lautet:

yáḥ çvetấ ádhinirṇijaç
cakré krishṇấ ánu vratấ | .

Sâyaṇa hat, wie nicht ganz selten, den Accent nicht beachtet und *ádhinirṇijaḥ* in zwei Wörter *ádhi* und *nirṇijaḥ* getrennt, welches letztere Acc. pl. von *nirṇíj* sein würde.

Daß dies zu *seiner* Zeit die Leseart war, ist undenkbar, vielleicht könnte sie es aber einst überhaupt oder wenigstens in irgend einer Çâkhâ gewesen sein; *ádhi* zieht er zu *cakre*, eine Verbindung, die sonst nie im Veda erscheint, dagegen im späteren Sanskrit nicht selten vorkömmt und an unsrer Stelle dem Verbum *kar* dieselbe Bed.

1) Leider haben wir keinen partitiven Genetiv und '*seine Rinder*' würde alle umfassen, was falsch wäre; daher ich nicht weiß, wie ich den Sinn auf andre als diese schwerfällige Weise genau ausdrücken kann.

geben konnte, welche *dhâ* in den Veden durch *ádhi* erhält. Wenn man darin eine Schwierigkeit sehen wollte, daß dies der einzige Fall einer Verbindung von *ádhi* mit *kar* im Veda wäre, so könnte man diese Schwierigkeit in noch höherem Grade gegen *ádhinirṇij* geltend machen, welches überhaupt im ganzen Sanskrit nur dieses eine Mal vorkömmt. Ich kann nicht leugnen, daß ich für die Aufgabe dieses Aufsatzes es recht gern gesehen hätte, wenn Sâyaṇa's Theilung von *ádhinirṇijaḥ* sich als richtig erweisen ließe. Denn alsdann wäre — da *nirṇíj* ein Femininum ist (vgl. Rv. IX. 70, 7; 99, 1), — die irrige Transscription von *çvetắ͜* und *kṛishṇắ͜* durch *çvetắn* und *kṛishṇắn* im Padatext völlig unzweifelbar. Allein jener Beweis läßt sich nicht führen und Sâyaṇa's Commentar ist so voll von Ungenauigkeiten, Versehen und Fehlern dieser und ähnlicher Art, daß auf diesen allein sich keine Vermuthung stützen läßt. Sâyaṇa ist natürlich naïv genug, trotzdem daß ihm das weibliche Geschlecht von *nirṇíj* schwerlich unbekannt sein konnte, die Padaform *kṛishṇắn* damit als Adjectiv zu verbinden. Eine solche Naïvität ist natürlich jetzt außer der Zeit, und das St. Petersburger Wtbch und, diesem folgend, Graßman, da sie einen Irrthum des Pada-Textes nicht vorauszusetzen wagen, nehmen *ádhinirṇij* als ein Adjectiv, welches von jenem übertragen wird: 'mit einem Ueberwurf, Schleier, verhüllt', von diesem (im Wtbch) 'mit glänzendem Gewande bekleidet'; was dadurch für ein Sinn entsteht, zeigt Graßmann's Uebersetzung (I. S. 460), wo es heißt:

'Der nach der Ordnung weiße schuf
umhüllte und die schwarzen auch'.

In dieser Uebersetzung haben wir drei Adjective,

ohne daß angegeben wäre, worauf sie sich beziehen; gesetzt man antwortete, da von Varuṇa dem Gotte des Himmels (*Οὐρανός*) die Rede sei, so lasse sich wohl errathen, daß sich *weiße* auf die *Tage*, *schwarze* auf die *Nächte* beziehe, so bliebe doch ganz fraglich was *'die umhüllten'* bedeuten sollten und ich zweifle sehr, ob sich das Verständniß dieser Dreitheilung durch eine Vedenstelle erklären und feststellen läßt.

Alfred Ludwig, welcher sich so tief als irgend einer der jetzigen Vedenforscher in diese größtentheils schweren Reste des höchsten indischen Alterthums hineingelesen hat, scheint mir im Wesentlichen, wie sehr oft, so auch hier das Richtige in Bezug auf die Hauptsache getroffen zu haben. Leider findet sich jedoch, wie oben S. 389, so auch hier, weder eine Bemerkung noch eine Andeutung, daß eine Erläuterung oder Vertheidigung der Auffassung später folgen werde. Er übersetzt diesen Halbvers (I. S. 106):

»der seinem Wandel nach mit hellen Hüllen überzog die dunkeln.«

Ich fasse ihn, abgesehen von den vier ersten Wörtern, wesentlich ebenso und erlaube mir diese Auffassung zu erläutern. Da ich, wie gesagt, nicht wage *ádhinirṇíjaḥ*, wie Sâyaṇa, in *ádhi* und *nirṇíjaḥ* zu trennen, so fasse ich es als Karmadhâraya gewissermaßen eine 'Oberhülle', d. h. eine Hülle welche über etwas anderes gebreitet ist; der bekannten Regel gemäß hat diese Zusammensetzung in ihrer Totalität dasselbe Geschlecht, wie das hintere Glied derselben, *ádhinirṇij* ist also, wie *nirṇíj*, ein Femininum.

Demgemäß müssen auch die beiden sich darauf beziehenden Adjective, *çvetấḥ* und *krishṇấḥ*, Accusative Pluralis Feminini sein, und daß sie das sein können, ergiebt sich aus dem schon

mehrfach citirten Aufsatz über *svávas* und *svátavas*. Der Nomin. Sing. von diesen lautete ursprünglich *suávâs*, *svátavâs*, dann mit Visarga statt des auslautenden *s*, *suávâḥ*, *svátavâḥ*, weiter mit Einbuße des Visarga vor Vocalen, *suávâ*, *svátavâ*, aber mit eintretender Nasalirung des *â* zur Vermeidung des Hiatus, *suávâ͠*, *svátavâ͠*. Ganz ebenso lautet der Accusativ Plur. fem. von *çvetá*, *kṛishṇá* ursprünglich *çvetā́s*, *kṛishṇā́s*, mit Visarga statt *s*, *çvetā́ḥ*, *kṛishṇā́ḥ*, mit Einbuße des Visarga vor dem in unserer Stelle folgenden *a* und Nasalirung des nun auslautenden *â* zur Vermeidung des Hiatus, *çvetā́͠*, *kṛishṇā́͠*.

§. 6.

Von dem spurlosen Verlust des Visarga sind von mir zwar schon ziemlich zahlreiche Beispiele gegeben (insbesondre in 'Quantitätsverschiedenheiten, Iste Abhdlg, S. 246 ff., IVte 2. S. 24 und 'Hermes, Minos, Tartaros', S. 27; vgl. jedoch auch 'Entstehung u. s. w. der mit *r* anlautenden Personalendungen' in Bd. XIII d. Abdhlgen der K. Ges. d. Wiss. §. 12, *β*, bes. Abd. S. 20); dennoch erlaube ich mir hier noch einige nachzutragen, da die Anerkennung dieser Erscheinung für den Vedentext von Wichtigkeit ist und zugleich auch für die alten Volkssprachen, in denen der spurlose Verlust von auslautendem *s* auf dem älteren des Visarga beruht (vgl. z. B. im Prâkrit *vacchâ* für *vrikshâs*, vermittelst *vṛikshâḥ*, Pâli *dhammâ* für *dharmâs*, vermittelst *dharmâḥ*).

So ist Rv. I. 162, 20 = VS. XXV. 43 = TS. IV. 6. 9, 3, wo die Saṃhitâ im Rv. und in der VS. den 2ten Stollen liest

mấ svádhitis tanvà ꣴ ấ tishṭhipat te,

während die TS. nur darin abweicht, daß sie

tanúva statt *tanvà* hat. Da das *û* von *tanû* fast ausnahmslos nicht zu *v* wird (nämlich nur mit zwei Ausnahmen in dem wahrscheinlich späten 51st. Hymnus des Xt. Maṇḍala), sondern stets — und der Fälle sind sehr viele — Vocal bleibt, so fordert das Metrum im Rv., mit Contraction von *tanúa â* (für Pada | *tanvàḥ* | *â* |) zu *tanúâ*, zu lesen:

mâ' svádhitis tanúâ' tishṭipat te
| — ◡ ◡ — | | ◡ ◡ — — | | ◡ — — |;

in der TS. *tanúvâ*, mit theilweiser Bewahrung der ursprünglichen Aussprache, indem nur zur Entfernung des Hiatus aus dem Vocal *u* noch die entsprechende Liquida *v* hervorgetreten ist.

Ferner: Rv. V. 52, 14 lautet der dritte Stollen in der Saṃhitâ

divó vâ dhṛishṇava ójasâ,

im Pada

diváḥ vâ dhṛishṇavaḥ ójasâ.

Der Stollen soll ein achtsilbiger sein; ist aber in der Saṃhitâ neunsilbig. Wir erhalten die richtige Zahl und den richtigen Rhythmus durch Zusammenziehung des auslautenden *a* in *dhṛishṇava* mit dem anlautenden *o* in *ójasâ*. Die allgemeine Regel wonach *-a o-* zu *au* wird, räth

divó vâ dhṛishṇavaújasâ
◡ — — — | ◡ — ◡ — |

zu lesen; zwar kann man dagegen Bedenken geltend machen und auch eine andre Leseweise vorschlagen; doch bin ich darüber noch nicht zu irgend einer Sicherheit gelangt und unterlasse es daher für jetzt näher darauf einzugehen.

Rv. VII. 32, 12 lautet der zwölfsilbige dritte Stollen in der Saṃhitâ:

yá I'ndro hárivân ná dabhanti tá̃ rípo

aber Silbenzahl und Rhythmus fordern zu lesen

yéndro hárivân ná dabhánti tá͜ rípo
— — ◡ ◡ | — ◡ ◡ — | ◡ — ◡ — |
so daß auch hier der Visarga in yáḥ spurlos verschwindet.

Rv. VIII. 1, 26 (= Sv. II. 6. 2. 5. 3) lautet der 3te Stollen, ein zwölfsilbiger, in der Saṃhitâ:

párishkṛitasya rasína iyám âsutíç

mit dreizehn Silben; Zahl und Rhythmus fordern wiederum statt *rasína iyám* (im Pada *rasínaḥ*) zu lesen *rasíneyám;* dadurch erhält der Stollen den Rhytmus:

◡ — ◡ — | ◡ ◡ ◡ — | ◡ — ◡ ◡̲ |.

Rv. VIII. 58 (Vâl. 10), 1 lautet in der Saṃhitâ der dritte elfsilbige Stollen mit zwölf Silben und falschem Rhythmus

yó anûcânó brâhmaṇó yuktá âsît

Zahl und Rhythmus ergiebt sich wenn man mit spurloser Aufgabe des Visarga (Pada: *yuktáḥ*) *yuktấsît* liest

— ◡ — — | — — ◡ — | — ◡́ —

Rv. X. 129, 3 lautet der dritte Stollen, ein elfsilbiger, in der Saṃhitâ, mit Hinzufügung des ausgelassenen aber bekanntlich herzustellenden anfangenden *a*:

apraketá͜ salilá͜ sárvam â idám.

Wiederum gegen Silbenzahl und Rhythmus; beides erhalten wir, wenn wir *â* (im Pada *âḥ*) mit *idám* zu *edám* zusammenziehen

| — ◡ — — | ◡ ◡ — — | ◡ — ◡̲ |.

In demselben Hymnus lautet der 2te Stollen des 6ten Verses in der Saṃhitâ

kúta ấjâtâ kúta iyá͜ vísṛishṭiḥ;

wiederum mit einer überzähligen Silbe und falschem Schluß.

Beide Mängel sind gehoben, wenn wir in einem der beiden *kúta* (Pada: *kútaḥ*) den Visarga unberücksichtigt lassen und das *a* mit dem fol-

genden Anlaut zusammenziehen. Aber in welchem von beiden? Ich ziehe Contraction des ersten vor, lese also *kútā́jâtâ;* doch ist der Grund, welcher mich dazu bestimmt, nicht durchschlagend; daher er unerwähnt bleiben mag. Das Metrum des Stollens ist bei dieser Lesung

— — — — | ◡ ◡ ◡ — | ◡ — —;

bei der andern: *kúteyám,*

◡ ◡ — — | — ◡ — — | ◡ — —.

Diese Beispiele des völligen Mangels an Einfluß des Visarga möchten für jetzt genügen; an einer anderen Stelle (in den Abhandlungen über den Sandhi in den Veden) werde ich deren noch mehr, wenn möglich, alle mittheilen. Hier will ich mich nur noch auf zwei Fälle beschränken, in denen diese Einflußlosigkeit des Visarga, wie in dem, in der Isten dieser Abhandlungen S. 248 besprochenen und auch von den Verfertigern des Prâtiçâkhya (259) und des Pada-Textes richtig erkannten *svádhitîva* für *svádhitiḥ-iva* [1]), in

1) Der Halbvers in welchem er erscheint (Rv. V. 7, 8) lautet

çúciḥ shma yásmâ atrivát
prá svádhitîva rī́yate |.

Ludwig (Ueberstzg I. 373) übersetzt:

'Dem, welchem der reine hervorbricht, wie mit einer Axt, wie er dem Atri hervorbrach'. Er theilt demnach nicht, wie die Pada-Verfertiger, sondern nimmt das erste Wort als vedischen Instrumental *svádhitî*; eine eingehende Vertheidigung seiner Auffassung wird wohl die angedeutete Anmerkung bringen; bis dahin wird mir völlig unverständlich bleiben, was 'das Hervorbrechen des Feuers, wie mit einer Axt' bedeuten soll. Graßmann, welcher sich an die Auffassung des Prâtiçâkhya und Pada hält, übersetzt (I. 168)

Ihn, welchem recht nach Atri-Art
Die Flamme vordringt wie ein Beil u. s. w.

Die Vergleichung des Feuers überhaupt mit einem Beile läßt sich durch Rv. I. 127, 3 stützen, schwerlich

dem Saṃhitâ-Text hervortritt, aber von den Verfassern des Prâtiçâkhya und Pada nicht erkannt ist.

Den ersten Fall bildet Rv. X. 75, 7 wo die Saṃhitâ liest:

ṛíjîty énî rúçatî mahitvâ'.

Der Pada-Text giebt für *ṛíjîty* als grammatische Form *ṛíjîtî*, womit absolut nichts anzufangen ist. Bei Sâyaṇa wird das Wort mit Recht als Nominativ Sing. wie *énî* und *rúçatî* gefaßt; nur muß es alsdann als Repräsentant von grammatischem *ṛíjîtiḥ* genommen werden, mit spurlöser Einbuße des Visarga in der Saṃhitâ-Lesung. Der Fall ist völlig identisch mit dem im Prâtiçâkhya (259) und Pada-Text richtig gefaßten und in der erwähnten Abhandlung über die mit *r* anlautenden Personalendungen (S. 20) erwähnten *bhûmy â* der Saṃhitâ (Rv. IX. 61, 10 = Sv. I. 5. 2. 4. 1 = VS. XXVI. 16) für grammatisches *bhûmiḥ â*. Beide Fälle sind sich auch darin gleich, daß das Metrum die Rückführung der Liquida *y* auf den Vocal *i* fordert, also eigentlich nichts im Wege gestanden hätte, die allgemeine Sandhi-Regel in beiden Fällen anzu-

aber das Vordringen desselben. Ich nehme *çúciḥ* 'leuchtend, strahlend' in der Bedeutung, welche wir durch 'blitzend' ausdrücken. Wörtlich würde ich übersetzen: 'Wenn er als ein, wie ein Beil strahlender — gleich wie für den Atri — hervorbrach'. Bei 'er' ist durch den ganzen Hymnus — welcher dem Agni gewidmet ist —, selbstverständlich, daß *Agni* damit gemeint sei; natürlich ist ein scharf geschliffenes Beil, wohl eine zum Kampf geschärfte Streitaxt gemeint (vgl. die Beisätze von *svádhitiḥ: téjamâna* (Rv. III. 8, 11), *pûtá* (VII. 3, 9)). Es galt für ein Zeichen der Gunst des Agni, wenn das Opferfeuer rasch in mächtigen Flammen, gleichsam wie eine scharfgeschliffne in die Höhe geschwungene Streitaxt, aufblitzte. Etwas minder wörtlich, aber dem Sinn angemeßner, würde ich demnach übersetzen: 'Für wen er (Agni), blitzend wie eine Streitaxt, hervorbrach' u. s. w.

wenden und demgemäß *ṛ̂jîtir énî* und *bhûmir â* zu sprechen. Wir haben also hier zwei der nicht ganz seltenen Fälle vor uns, welche zeigen, daß einst im Veda diese Sandhi-Regel nicht durchweg galt, daß vielmehr der Visarga (wohl nach und nach) spurlos verschwand und die Recitirer, auf deren Autorität in letzter Instanz unser Saṃhitâ-Text beruht, in solchen Stellen — dem geltend gewordenen Sandhi-Gesetz folgend — den vocalischen Auslaut — entweder ohne Rücksicht darauf, daß ihm eigentlich ein Visarga folgte, oder, was mir wahrscheinlicher, weil sie die Stelle nicht grammatisch verstanden — in die entsprechende Liquida verwandelten. Natürlich folgt auch daraus, daß in einigen Hymnen der Veden — vielleicht in allen sehr alten — die Sandhi-Regeln für den Visarga (statt ursprünglich auslautender *s* und *r*) noch gar nicht galten, daß dieser vielmehr sich zuerst unbeeinflußt von den folgenden Anlauten erhalten hatte, später aber in Fällen, wie die angeführten, spurlos verschwand und dadurch die entschieden falsche Anwendung von Sandhiregeln anbahnte, welcher wir in Fällen, wie die eben besprochenen *bhûmy â*, *ṛ̂jîty énî*, begegnen. Doch darauf näher einzugehen ist hier nicht der Ort; bemerken will ich nur noch, daß auf diesem spurlosen Verlust des Visarga auch *áha evâ* für *áhar* (Rv. VI. 48, 17), *akshâ Indu°* für *akshâr* (Rv. IX. 98, 3 = Sv. II. 5, 1, 16, 3, wo aber *aksharad*) beruhen; in letzterem ist zugleich vielleicht eine Spur davon zu erkennen, daß einst der Stollen den Vers bildete, denn *akshâ* findet sich am Ende des vorderen Stollens; ebenso beruhen einzig darauf die Nominative Sing. auf *â* für *âḥ* (statt ursprünglichen *âs*) in *uçánâ* (vor *s* Rv. I. 51, 10; vor *k* I. 83, 5; VIII. 23, 17; IX. 87, 3; vor *p*

IV. 26, 1, mit folgendem *iva* zu *uçáneva* zusammengezogen IV. 16, 2), *purudáṃsâ* (vor *p* Rv. VII. 73, 1), *anéhâ* (vor *t* Ath. VI. 84, 3)[1]). Sollte ich noch dazu kommen, die Entstehung und Entwickelung des sogenannten classischen Sanskrits zu behandeln, dann wird sich zeigen, daß die, übrigens nicht immer beobachtete, Regel, daß diese Wörter im Nom. sing. keinen auslautenden Visarga haben, nur auf diesen und wohl noch andern ähnlichen Fällen der vedischen Literatur beruhen.

Der zweite Fall, welchen ich noch erwähnen wollte, ist einer der interessantesten; es sind nämlich in ihm zwei ursprünglich durch Visarga getrennte Vocale — wie in den so häufigen Verbindungen mit *iva* — untrennbar in der Saṃhitâ (wie z. B. in dem erwähnten *svádhitîva*) verbunden. Er findet sich Rv. II. 20, 2, wo der erste Halbvers in der Saṃhitâ lautet:

tvâṃ na Indra tvấbhir ûtî́
tvâyató abhishṭipấsi jánân | ,

aber zu lesen ist

tuấṃ na Indara tuấbhir ûtî́
tuâyató abhishṭipấsi jánân |
◡ — ◡ — | ◡ ◡ ◡ — | ◡ — — |
◡ — ◡ — | ◡ — ◡ — | ◡ ◡ — |;

1) Bezüglich *dhanvâsáhâ* (Rv. I. 127, 3, vgl. die Abhandlung 'über die mit *r* anlautenden Personalendungen, S. 20 Anm. 29), in welchem der Mangel des Visarga in der Saṃhitâ regelrecht sein würde (es folgt *n*), bleibt doch auffallend, daß auch der Pada-Text keinen auslautenden Visarga hat; und da sich im Rv. (und ich glaube, im ganzen Sanskrit, außer einem Nomen proprium) keine Zusammensetzung mit auslautendem *sáhas* findet, wohl aber eine ziemliche Anzahl mit *sáha* und *sahá*, so bin ich jetzt fast eher geneigt in *dhanvâsáhâ* die grammatische Form *dhanvâsáhas* mit *â* für *as*, wie im Veda oft (s. 'Quantitätsverschiedenheiten u. s. w.' I. Abhandlung, S. 255 ff.) zu erkennen. Daß *dhanvâsáhâ* ein Nomin. Sing. sei (vgl. Agni's Bogen Rv. VIII. 72 (61),4), ist nicht zu bezweifeln.

bezüglich des Schlusses | ◡ ◡ — | statt des gewöhnlichen | ◡ — ⏓ | vgl. man in diesem Hymnus Vs. 1 a, b und Vs. 6, b, so wie M. Müller Rig-Veda-Sanhita, translated u. s. w. Preface CXXI §. 8.

Der Pada-Text hat | *abhishṭipắ* | *asi* |; daß das erstere Wort Nominativ Singularis sein müsse und für grammatisches *abhishṭipắḥ* stehe, nimmt Sâyaṇa mit vollem Rechte an und danach hat auch Ludwig (II. S. 64) 'der . . . Schützer' übersetzt. Graßmann in seinem Wǫrterbuch (86—87) vermuthet, daß *abhíshṭî pâsi* zu schreiben sei; allein drei Aenderungen, welche dadurch zugleich nothwendig werden: *î* für *ĭ* in *abhishṭî*, Accentuirung des *i* in *abhíshṭî* und Einbuße des Accents in *pâsi* machen die Berechtigung zu dieser Aenderung höchst unwahrscheinlich, während die mehrfach eintretende spurlose Einbuße des Visarga durch die gegebnen und leicht noch zu vermehrenden Beispiele so sehr gesichert ist, daß wir ihre Bewahrung in der Saṃhitâ, zumal vor dem Verbum substantivum (*asi*) eben so wenig auffallend zu finden brauchen wie vor *iva* (in *svádhitîva* (für *svádhitiḥ-iva*).

Was die Uebersetzung dieses Stollens betrifft, so lautet sie bei Ludwig (a. a. O.): 'Du bist unser, Indra, mit deinen Hilfsleistungen, der nahe Schützer der dir zugethanen Leute'; bei Graßmann (I. S. 27):

'Du schützest uns durch deine Hülfen, Indra,
bist Beistand uns den Männern die dich lieben'.

Ich construire: *Indra, tuám asi abhíshṭipắḥ naḥ tvâyatáḥ jánân tuắbhiḥ ûtî́.* Das vordere Glied *abhishṭi* nehme ich im Sinne eines Instrumental Pluralis — Plural, weil im Rigv. nur *abhíshṭibhiḥ* als Instrum. erscheint —. Die Accusative sind von *abhishṭipắ* regiert (vgl. *adhipâ* mit Accusativ Rv. VII. 88, 2 und viele andre Beispiele, in

denen Nomina wie ihre verbale Basis construirt werden), gewissermaßen 'durch Beistand beschützend'. Wörtlich würde also die Uebersetzung lauten: 'Indra! du bist der durch Beistand uns: die dich liebenden Männer, mit deinen Hülfen schützende', dem Sinne gemäß: 'Du bist es Indra, der uns, die dich liebenden Männer, durch deinen Beistand, deine Hülfen beschützest'.

§. 7.

Dem vorigen §. gemäß wird wohl Niemand mehr zweifeln, daß in den Accusativen Plur. Fem. *çvetā̆ḥ* und *kṛishṇā̆ḥ* (s. §. 5) der Visarga eingebüßt werden konnte. Wie nun die Recitirer, auf deren Autorität in letzter Instanz der überlieferte Saṃhitâ-Text beruht, nach eingetretenem spurlosen Verlust des Visarga den Auslaut eines Wortes behandelten, als ob er der grammatische wäre, und demgemäß, um z. B. den Hiatus in *ṛijîti énî* (§. 6) zu entfernen, daß *i*, dem geltend gewordenen Sandhi-Gebrauch des gewöhnlichen Sanskrits folgend, vor dem folgenden *e* liquidirten, so konnten sie auch, wo sich die Aussprache mit Hiatus erhalten hatte, um diesen zu heben (vgl. Nachrichten 1877 S. 350 ff.), nach sporadischem aber ziemlich häufigen Verfahren (vgl. ebda. 341 ff.), den auslautenden Vocal, wie in *suávâ̐ ávobhiḥ* u. s. w. (a. a. O.) für grammatisches *suávâḥ*, dann mit Einbuße des Visarga: *suávâ*, nasaliren. Ganz in Uebereinstimmung damit, wurde dann *çvetā̆ ádhi*⁰ (für *çvetā̆ḥ*), *kṛishṇā̆ ánu* (für *kṛishṇā̆ḥ*) zu *çvétâ̐ ádhi*⁰, *kṛishṇā̆̐ ánu*.

Was schließlich die Uebersetzung dieser Stelle betrifft, so habe ich schon oben (S. 395) bemerkt, daß ich mich im Wesentlichen — außer in Bezug auf *ánu vratā̆*, wo ich *vratá*, ursprünglich

wesentlich identisch mit *vṛitá*, Ptcp. Pf. Pass. [1]) von *var*, aber dessen Neutrum in Abstractbedeutung: 'das Gewählte = Gewollte' (cf. lat. *vol-o*) in der Bed. 'Gesetz' nehme — Alfr. Ludwig anschließe. Das Verbum *kar* 'machen' wird, wie das gleichbedeutende *πράσσειν*, oft mit zwei Accusationen construirt (vgl. z. B. Rv. VII. 88, 6 *yáḥ . . . tvā̆m ā̆gâ͜si kṛiṇávat* 'wer Sünden gegen dich begeht'). Ich übersetze dem gemäß 'Welcher (nämlich Varuṇa) seine weißen Oberhüllen gemacht hat über die schwarzen, den (ewigen) Gesetzen gemäß', d. h. welcher Gott des Himmels, der Weltordnung gemäß, den Tag auf die Nacht folgen läßt. Man kann, wie mir scheint, unbedenklich *ádhinirṇijaḥ* bei *kṛishṇā̆ḥ* suppliren, da Rv. I. 113, 14 die Nacht als *kṛishṇā̆ nirṇíj* 'schwarze Hülle' bezeichnet wird.

1) Es ist identisch mit dem in *βέλτ-ιον βέλτ-ιστο* zu Grunde liegenden **βελτο*, gewählt = gewollt; dieses verhält sich zu *vṛitá* und *vratá* wesentlich eben so wie dialektisch *μορτό* (= sskr. *márta*) zu sskr. *mṛitá* und *βροτό* (für *μροτό*).

Bei der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften eingegangene Druckschriften.

August, September 1879.

(Fortsetzung.)

Nouveaux Mémoires de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou. T. XIV. Livr. 1. 1879.
Bulletin de la Soc. Imp. Année 1879. No. 1.
Nouvelles Archives du Musée d'Histoire Naturelle. Publiées par MM. les professeurs-administrateurs. 2ième Serie. T. I. fasc. 1. 2. Paris. 1878. 4.
Transactions of the Cambridge philos. Society. Vol. XII. P. 3. 1879. 4.
Proceedings of the Cambridge philos. Society. Vol. III. P. 1—6. 1876—79.

Acta Horti Petropolitani. T. VI. Fasc. I. 1879.
Jahrbücher d. k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Jahrg. 1876. Bd. XIII. Wien. 1878. 4.
R. Wolf, Geschichte der Vermessungen in der Schweiz. Zürich. 1879. 4.
Mémoires de l'Acad. des Sc. et Lettres de Montpellier. Section des Sciences. T. IX. Fasc. 2. 1877—78. Section des Lettres. T. VI. Fasc. 3. 1877. 4.
Mém. de la Soc. Nation. des Sciences Natur. et Mathem. de Cherbourg. T. XXI. 1877—78.
Catalogue de la Bibliothèque de la Soc. de Cherb. 2ième part. 2e livr. 1878.
Bulletin of the Museum of compar. Zoologie. Vol. V. No. 11—14. Cambridge. U. S.
Ch. Pickering, Chronological History of Plants. Boston. 1879. 4.
W. Schlötel, Dr. Nobiling u. seine Lehrmeister. Stuttgart.
American Journal of Mathematics. Vol. II. No. 2. 1879. 4.
J. Biker, Collecçâo dos negocios de Roma no reinado de El-Rey José I.
Ministerio do Marquez de Pombale Pontifica dos de Benedicto XIV e Clemente XIII e XIV. Part I—III. 1755—69. Lisboa. 1874. 75.
J. Barande, Brachiopodes. Vol. V. Prag. 1879.
E. Quetelet, recherches sur les mouvements de l'aiguille aimantée à Bruxelles. 1878. 4.
S. H. Scudder, Catalogue of scientifiques Sireals of all countries, etc. 1633—1876. Cambridge. Mass. 1879.
Flora Batava. 245—246. Aflev. 4.
Atti della Soc. Toscana di Scienze nat. Process. verb. Juli 1879.
Mittheilungen des histor. Vereins für Steiermark. Hft. 27. 1879.
Beiträge zur Kunde steiermärk. Geschichtsquellen. Jahrg. 16. Prag. 1879.
H. Schneidewirth, Seleucia am Tigris. Heiligenstadt. 1879. 4.
Annales de la Sociedad cientifica. Argentina. T. VIII. 1. 2. Buenos Aires. 1879.
Sitzungsberichte der K. Akademie d. Wiss. zu München. Mathem. physik. Cl. 1879. H. I. — Philosoph.-philolog. histor. Classe. 1879. H. 2. 3.
Archives Néerlandaises. T. XIV. 1. 2.
M. Snellen, le Télémétéorographe d'Olland. Harlem. 1879.

October.

J. Reinhardt, Beskrivelse af hovedskallen af et Kaempedovendyr, Grypotherium Darwinii. Kjöbenhavn. 1879. 4.
Oversigt over det K. Danske Vidensk. Selskabs Forhandlingar. 1879. No. 2.
Nachrichten u. gelehrte Denkschriften der K. Universität Kasan. Jahrg. 45. 1878. No. 1—6. Kasan. 1878. (in russ. Spr.)
Mémoires et Documents publiés par la Soc. d'Histoire et d'Archéologie de Genève. T. XX. Livr. 1. 1879.
Zeitschrift der Morgenländ. Gesellsch. Bd. 33. H. 4.
Annales de l'Observatoire R. de Bruxelles. Fol. 6—7.
Memorie dell' Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna. Serie III. T. IX. Fasc. 3-4. T. X. Fasc. 1—2. Bologna 1879. 4.
Memorie del Istituto Lombardo di Scienze e Lettere. Cl. de Scienze. Vol. XIV. Fasc. 2. 1879. 4.
Rendiconti. Ser. 2. Vol. XI. Milano 1878.
Rendiconto. Anno acad. 1878—1879. Bologna 1879.
J. Plateau, sur la viscosité superficielle des liquides.
Ch. P. Daly, Annual adress: the early history of cartography. (American geograph. Society. New-York. 1879.)
Transactions and Proceed. of the philos. Soc. of Adelaide. 1877—78.
A. Auwers, Fundamental-Catalog für die Zonenbeobachtungen am nördlichen Himmel. Leipzig. 1879. 4.
E. Hartwig, Untersuchungen über die Durchmesser der Planeten Venus und Mars. Ebd. 1879. 4.
Bericht der Wetterauischen Gesellsch. für Naturkunde. 1873—79.
Bulletin of the Americ. Geographical Society. 1878. No. 5.
Catalogue of scientific Papers. (1864—1873.) Vol. VIII. London. 1879. 4.
Philosophical Transactions of the R. Soc. of London. For the year 1877. Vol. 167. Part. 2.
— — Vol. 168. (Extra-Volume).
— — Vol. 169. P. 1. 2.
Fellows of the R. Society. 30 Nov. 1878.
Proceedings of the R. Society. Vol. XXVI. No. 184. Vol. XXVII. No. 185—189. Vol. XXVIII. No. 190—195. Vol. XXIX. No. 196.
Verhandl. der naturhistor. medic. Gesellsch. zu Heidelberg. Bd. II. 4.

Astronomical Papers prepared for the use of the American Ephemeris and Nautical Almanac. Vol. I. P. 1. Washington. 1879. 4.
F. v. Müller, a descriptive Atlas of the Eucalypts of Australia and the adjoints islands. I. and II. decade. Melbourne. 1879.
Transactions and Proceedings of the R. Society of Victoria. Vol. XV. 1879.
Bulletin mensuel de l'Observatoire météorol. d'Upsal. Vol. XI. N. 1—5.
47—49. Jahresber. des Voigtl. Alterthumsforsch. Vereins zu Hohenleuben.
Abhandl. der K. Akad. der Wiss. zu München. Hist. Cl. Bd. XIV. 3.
— der philos. philolog. Cl. Bd. XV. 1.
— der mathem. physik. Cl. Bd. XIII. 2.
W. Meyer, Calderons Sibylle des Orients. 4.
J. Bicker, Supplements à collecção etc. T. XVIII.
Observations made at the Magnetical and Meteorological Observatory at Batavia. Vol. II and III. 1878.
Account of the operations of the great trigonometrical Survey of India. Vol. II—IV. Dehra Dun. 1879. 4.
The Transactions of the Linnean Society of London. Second Serie. Zoology. Vol. I. Part the 5—8. 4.
— Second Ser. Botany. Vol. I. Part the 5—6. 4.
The Journal of the Linnean Society. Zoology. Vol. XIII and XIV. No. 72—79.
— Botany. Vol. XVI and XVII. No. 93—102.
List of the Linnean Society of London. 1877.
Publications de l'Institut R. Grand-Ducal de Luxembourg. Section des Sciences Naturelles. T. XVII. 1879.
B. Boncompagni, Lettera inedita di C. F. Gauss a Sofia Germain. Firenze Caleografia e autografia Achille. Paris. 1879.
Jahrbuch f. schweizerische Geschichte. Bd. 4. Zürich 1879.
Proceedings of the London Mathemat. Society. N. 145—146. 167.
Vierteljahrsschrift d. Astron. Gesellschaft. Jahrg. 14. Heft 3.

Für die Redaction verantwortlich: *Wappäus*, Director d. Gött. gel. Anz.
Commissions-Verlag der *Dieterich'schen Verlags-Buchhandlung.*
Druck der *Dieterich'schen Univ.-Buchdruckerei (W. Fr. Kaestner).*

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

17. December. № 17. 1879.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften

Sitzung am 6. December.

Wüstenfeld: Ueber das Heerwesen der Muhamedaner. (Erscheint in den Abhandlungen)
Jahresbericht des Secretärs.

Die K. Gesellschaft der Wissenschaften feierte in der heutigen Sitzung ihren Stiftungstag zum achtundzwanzigsten Mal in dem zweiten Jahrhundert ihres Bestehens. Nach dem obigen Vortrag erstattete der Secretär den folgenden Jahresbericht:

Die Societät ist in 9 Sitzungen versammelt gewesen, in denen 10 ausführlichere Arbeiten und 20 kürzere wissenschaftliche Mittheilungen vorgetragen oder vorgelegt worden sind. Die Reichhaltigkeit der ersteren machte es möglich, daß in diesem Jahre zwei Bände der „Abhandlungen der Königl. Gesellschaft", die Bände XXIV und XXV, vollendet werden konnten; sie enthalten die größeren Arbeiten. Die kürzeren Mittheilungen sind in dem gegenwärtigen Jahrgang der „Nachrichten von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität" veröffentlicht. Das Verzeichniß derselben findet sich in der Vorrede zu jenen beiden Bänden der Abhandlungen.

Die Societät steht mit den meisten auswärtigen Akademien und andern wissenschaftlichen Vereinen fortwährend in regelmäßigem Tauschverkehr und hat dadurch auch in diesem Jahre wieder einen wesentlichen Zuwachs zur Königl. Universitätsbibliothek geliefert, wie aus den in den Nachrichten veröffentlichten Accessionslisten zu ersehen ist.

Die für den November dieses Jahres von der mathematischen Classe gestellte mathematisch-physikalische Preisfrage hat einen Bearbeiter nicht gefunden. Sie wird für den November 1882 von Neuem aufgegeben.

Für die nächsten 3 Jahre werden von der K. Societät folgende Preisfragen gestellt:

Für den November 1880 von der historisch-philologischen Classe (wiederholt):

Die K. Societät verlangt, daß gezeigt werde, was die bildenden und zeichnenden Künste bei den Griechen und Italern den Künsten der Nichtgriechen und Nichtitaler verdanken, und hinwiederum, wo sie außerhalb der Griechischen und Italischen Länder Wurzel getrieben und wiefern sie einen Einfluß auf die Entwickelung der Künste bei Nichtgriechen und Nichtitalern gehabt haben.

Für den November 1881 von der physikalischen Classe:

Die K. Societät verlangt eine auf neue Untersuchungen gestützte Darstellung derjenigen Entwicklungsvorgänge, durch welche die Gestaltung des ausgebildeten Echinodermenleibes herbeigeführt wird. Es soll darin, in Anschluß an die gesicherten Kenntnisse von der Embryonenentwicklung der Echinodermen, besonders gezeigt werden, in welcher Weise das Thier aus der Larvenform bis zur völligen Anlage

sämmtlicher Organsysteme erwächst. Dabei bleibt es der Untersuchung überlassen, ob an einer characteristischen Art der Entwicklungsgang in allen Einzelnheiten erforscht wird, oder ob durch die Feststellung der Entwicklung verschiedener Formen ein für den ganzen Kreis geltendes Verhalten dargelegt wird; in letzterem Falle müßte aber die Untersuchung soweit eindringen, daß die hauptsächlichen Uebereinstimmungen und Abweichungen in der Ausbildung der Organsysteme bei den verschiedenen Echinodermenformen von ihrem frühsten Auftreten an gekennzeichnet werden.

Für den November 1882 von der mathematischen Classe (wiederholt):

Während in der heutigen Undulationstheorie des Lichtes neben der Voraussetzung transversaler Oscillationen der Aethertheilchen das mechanische Princip der Coëxistenz kleiner Bewegungen zur Erklärung der Polarisations- und der Interferenz-Erscheinungen genügt, reichen diese Unterlagen nicht mehr aus, wenn es sich um die Natur des unpolarisirten oder natürlichen Lichtes, oder aber um den Conflict zwischen Wellenzügen handelt, welche nicht aus derselben Lichtquelle stammen. Man hat dem Mangel durch die Voraussetzung einer sogenannten großen Periode von innerhalb gewisser Grenzen regelloser Dauer abzuhelfen gesucht, ohne nähere erfahrungsmäßige Begründung dieser Hülfsvorstellung. Die K. Societät wünscht die Ausstellung neuer auf die Natur des unpolarisirten Lichtstrahls gerichteter Untersuchungen, welche geeignet seien, die auf natürliches Licht von beliebiger Abkunft bezüglichen Vorstellungen hinsichtlich ihrer Bestimmtheit denen nahe zu bringen, welche die Theorie mit

den verschiedenen Arten polarisirten Lichtes verbindet.

Die Concurrenzschriften müssen, mit einem Motto versehen, vor Ablauf des Septembers des bestimmten Jahres an die K. Gesellschaft der Wissenschaften portofrei eingesandt werden, begleitet von einem versiegelten Zettel, welcher den Namen und Wohnort des Verfassers enthält und auswendig mit dem Motto der Schrift versehen ist.

Der für jede dieser Aufgaben ausgesetzte Preis beträgt mindestens funfzig Ducaten.

Die Preisaufgaben der Wedekind'schen Stiftung sind in den Nachrichten von 1879 bekannt gemacht.

Das Directorium der Societät ist zu Michaelis von Hrn. Geheimenhofrath Weber in der mathematischen Classe auf Hrn. Professor Wüstenfeld in der historisch-philologischen Classe übergegangen.

Die K. Societät betrauert tief den Verlust zweier ihrer ordentlichen Mitglieder, des Geheimenregierungsraths A. Grisebach und des Hofraths G. C. Ulrich. Ersterer starb am 9. Mai im 66., Letzterer am 30. Mai im 81. Lebensjahre.

Von ihren auswärtigen Mitgliedern und Correspondenten verlor die Societät durch den Tod:

den Geheimen Finanzrath Heinrich Buff, Professor der Physik in Gießen; er starb im 73. Lebensjahre;

den Geheimen Regierungsrath Heinrich Wilhelm Dove, Professor der Physik in Berlin, im 76. J.;

den Geheimen Regierungsrath Georg Fried-

rich Schömann, Professor der classischen Philologie in Greifswald, im 86. J.;

den Dr. Robert Willis in London, im 80. J.;

den Bergrath Bernhard von Cotta, Professor der Geologie in Freiberg, im 71. J.;

den Professor der Physik James Clark Maxwell in Cambridge, im 48. J.

Als neu erwählte hiesige ordentliche Mitglieder der Societät begrüßen wir

Herrn Hermann Grafen zu Solms-Laubach,

Herrn Eduard Riecke.

Herrn Julius Weizsäcker,

Zu Ehrenmitgliedern wurden ernannt die beiden bisherigen Correspondenten:

Hr. Nicolai von Kokscharow in St. Petersburg, Hr. Adolf Erik Nordenskiöld in Stockholm;

Zu auswärtigen Mitgliedern die bisherigen Correspondenten:

Hr. Friedrich Kohlrausch in Würzburg,
Hr. Joseph Anton Plateau in Gent,
Hr. Heinrich Ludolf Ahrens in Hannover;

Zu Correspondenten:

Hr. Alexander Agassiz in Cambridge, V. St.
Hr. Adolph Baeyer in München,
Hr. Carl von Voit in München,
Hr. Wilhelm Hittorf in Münster,
Hr. Hugo Gyldén in Stockholm,
Hr. Adolf Michaelis in Straßburg.

Universität

Verzeichniß der Promotionen der philosophischen Fakultät in dem Dekanatsjahre 187 8/9.

I. Von den unter dem Dekanate des Professor Wüstenfeld beschlossenen Promotionen sind folgende vollzogen:

1. 15. Juli 1878: Richard Büttner aus Gera. Diss.: Quaestiones Aeschineae, De Codicum Aeschinis generibus et auctoritate.
2. 16. Juli: Adolf Matthäi aus Hamburg. Diss.: De dialecto Pythagoreorum.
3. 16. Juli: Gotthold Willenberg aus Gramschütz in Schlesien. Diss.: Historische Untersuchungen über den Conjunktiv Präsentis der ersten schwachen Conjugation im Französischen.
4. 20. Juli: Heinrich Gerdes aus Zeven. Diss.: Ueber die Bischofswahlen unter Otto dem Großen.
5. 27. Juli: Richard Laiblin aus Ulm. Diss.: Ueber Nikotin und Nikotin-Säure.
6. 10. August: Hans Nebelung aus Bernburg. Diss.: Spektroskopische Untersuchungen der Farbstoffe einiger Süßwasseralgen.
7. 15. August: Wilhelm Averdam aus Westerstede in Oldenburg. Diss.: Ueber Isopropylmethylketon und Derivate.

(Fortsetzung folgt).

Bei der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften eingegangene Druckschriften.

November 1879.

Monthly Notices of the Royal Astron. Society. Vol. XXXIX. No. 9.
Astronomisch-geodätische Arbeiten im J. 1878. Berlin 1879. 4.
Mémoires de la Société des Sciences de Bordeaux. T. III. 2. 1879.
Report of the Superintendent of the U. S. Coast Survey during the year 1874. Washington 1877.
Anton. Ceruti, Statuta communitatis Novariae 1879. 4.
Annals of the Astronom. Observatory of Harvard College. T. XL. P. 1. 4.
Preisschriften gekrönt u. herausg. von der F. Jablonowsk'schen Gesellsch. zu Leipzig. No. XIV der histor. nationalökonom. Section. 1879.
Proceedings of the scientific meetings of the Zoological Society of London for the year 1879. P. III.
List of the vertebrated animals in the gardens of the Zoolog. Soc. of London. Seventh edition. 1879.
Leopoldina XV. No. 19—20.
Rivista Europea. Vol. XVI. Fasc. 1.
Jahrbuch der Mathematik. Bd. IX. H. 2.
W. Nahmmacher, die Nerven der dura mater cerebri. Rostock 1879.
Zeitschrift für Meteorologie. Bd. XIV. Nov. und Dec. 1879.
Mittheil. für Natur- u. Völkerkunde Ostasiens. Hft. 18. Yokohama.
Jahresbericht des Vereins Lotos für 1878.
Nature. 523—526.
Bulletin of the Americ. Geograph. Society. 1876. No. 6.
. P. Kirkman, the solution of the problem of the autopolar P — edra, with full constructions up to P = 10. 1879.
- the enumeration and construction of the 9 — Acral 9 — Edra and on the construction of polyedra. 1878.
Erdélyi Muzeum. 1879. 8 SZ. 9 SZ.
. Struve, mésures micrométriques corrigées des étoiles doubles. St. Petersbourg 1879. fol.
- tabulae quantitatum Besselianarum pro 1880 ad 1884. Petropoli 1879.

Verhandelingen van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. Deel XL. Batavia 1879.
Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel XXV. Aflev. 2. 3. Batavia en 's Hage 1879.
Notulen van de algemeene en bestuurs-Vergaderingen van het Bataviaasch Genootschap. Deel XVI. No. 3—4. Deel XVII. No. 1.
Sitzungsberichte der philos.-philolog. u. histor. Cl. der K. Akad. der Wiss. zu München. 1879. H. 4.
Repert. für Meteorologie. Bd. VI. H. 2. Petersb. 1879. 4.
Bulletin de l'Acad. R. des Sciences de Belgique. T. 48. No. 9—10.
Bulletin de l'Acad. Imp. des Sc. des St. Petersbourg. T. XXV. No. 5.
Monatsbericht der K. Akad. d. Wiss. zu Berlin. Juli 1879.
Annali di Statistica. Ser. 2. Vol. 9. 1879. Roma.
W. G. Hankel, elektrische Untersuchungen. Abhandl. 14. Leipzig 1879.
W. Scheibner, zur Reduction elliptischer Integrale in reeller Form. Leipzig 1879.
Transaction of the Cambridge philosoph. Society. Vol. XII. Part. 3. Cambridge 1879.
Proceedings of the Cambridge philosoph. Society. Vol. III. P. III—VI.
Welch and Richardson, an illustrated description of the Pre-Historik Relics found near Wilmington, Ohio 1879.
Proceedings of the London mathem. Society. N. 148—150.
Geologische Karte von Schweden. No. 68. 69. 71. 72. 6 Karten-Beschreibungen.
A. G. Nathorst om floran i Skånes Kolförande Bildningar. II. Höganäs och Helsingborg. Stockholm 1878. 4.
I. Vid Bjuf 1879. 4.
5 geologische Abhandlungen (zu Schwedens geolog. Untersuch.)

Für die Redaction verantwortlich: *Wappäus*, Director d. Gött gel. Anz.
Commissions-Verlag der *Dieterich'schen Verlags-Buchhandlung.*
Druck der *Dieterich'schen Univ.-Buchdruckerei (W. Fr. Kaestner).*




Widener Library
3 2044 092 891 639